

Visualitzacions infogràfiques: dispositius crítics amb capacitat funcional

Enric Garrido Gabarrón

**Tutora: Tània Costa
Màster Universitari de Recerca en Art i Disseny
Curs 2013/2014**

**E I
N A** EINA Centre Universitari
de Disseny i Art de Barcelona.
Adscrit a la UAB

Visualitzacions infogràfiques: dispositius crítics amb capacitat funcional

Alumne: Enric Garrido Gabarrón

Tutora: Tània Costa

Treball Final del Màster

Màster Universitari de Recerca en Art i Disseny

Eina Centre Universitari de Disseny i Art de Barcelona

Universitat Autònoma de Barcelona

Setembre 2014

Don't look for the meaning, look for the use
L. WITTGENSTEIN

**Visualitzacions
infogràfiques:**
dispositius crítics
amb capacitat funcional

INDEX

Introducció	7
Objectius	9
Metodologia	10
Justificació de la rellevància de l'objecte d'estudi	12
Justificació dels motius de la recerca	13
Paraules clau	14
1.- Visualitzacions de dades: un salt a la interfase	16
1.1.-El futur són les dades	16
1.2.-Infografia o visualització de dades.....	18
1.3.-Esquemàtica: estructures gràfiques en expansió	19
1.4.-Interacció: un debat obert	21
1.5.- Interfase: l'objecte d'acció de les visualitzacions de dades.....	23
2.- Infosfera: cultura al servei de l'usuari	25
2.1.- L'extensa ombra de les dades	26
2.2.- L'entropia en les construccions gràfiques.....	27
2.3.- Modernisme de dades: una polifonia comunicativa	29
3.- La infografia, un dispositiu crític	37
4.- L'estètica de la informació digital.....	43
4.1.- Estructures estètiques abstractes.....	45
5.- El software com a element teòric	47
6.- Investigacions infogràfiques	53
6.1.- El cas Picasso	53
6.2.- El cas Bestiario.....	56
6.3.- El cas Domestic Data Streamers.....	58
6.4.- El cas Culture Analythics	60
7.- Eines d'anàlisi visual per visualitzacions narratives	65
7.1.- Metodologies visuals	67
7.2.- Retòrica visual.....	68
7.3.- Derives digitals.....	74
Conclusions	77
Bibliografia	83

INTRODUCCIÓ

El Big Data és un fenomen que impregna la gran majoria d'àrees de la nostra quotidianitat; la cultura, la medicina, la ciència i la tecnologia del nostre present es troben immerses en un gran canvi evolutiu causat per l'ús i la importància de les dades. Es tracta d'una revolució sense precedents que modifica els camps amb els quals entra en contacte.

Aquesta capacitat de les dades de transformar els nostres paisatges quotidians té uns precedents que van més enllà del nostre passat més immediat. Tot i que actualment es troben en l'epicentre de la gran majoria de contextos acadèmics, àmbits de negocis, conferències i exposicions, cal remarcar que l'entorn humà ha estat envoltat de dades des de fa segles. La invenció i evolució de les tecnologies informàtiques ha permès que els usos i les capacitats prospectives d'aquestes dades hagi augmentat exponencialment durant els inicis del segle XXI, gràcies també a la capacitat dels dispositius mòbils de generar i assimilar totes les dades que les societats informatitzades són capaces de generar en espais de temps molt breus.

No és d'estranyar doncs, que en aquest context, a la ciutat de Barcelona s'hagi programat una exposició que porta per títol *Big Bang Data*. Aquest projecte expositiu s'endinsa en el fenomen de l'explosió de dades i la interpretació que la societat és capaç d'extreure de la datificació de sectors culturals, administratius, científics i acadèmics.

En aquest context, aquesta investigació centra els seus esforços a estudiar la capacitat de representació gràfica que el Big Data està generant, a través d'infografies i visualitzacions de dades en el nostre paisatge visual quotidià. Més enllà de les reflexions ètiques sobre el fenomen del Big Data i els seus usos, en aquesta investigació centrarem els esforços en analitzar aquestes dues estructures gràfiques i el paper que desenvolupen i poden arribar a desenvolupar en la societat, a través de reflexions des de la mirada crítica del disseny.

És en aquest sentit que cal observar dos dels conceptes més importants que aquesta investigació pren com a eixos principals de la investigació: en un primer nivell, prendre el disseny gràfic com a objecte d'investigació teòrica en el marc de les recerques acadèmiques, per dotar la disciplina d'arguments reflexius i crítics capaços de conformar un corpus teòric propi. En un estrat inferior, però no menys important, aquesta recerca se centra en els elements gràfics sorgits d'un fenomen modern com és el Big Data, intentant reflexionar sobre les possibilitats gràfiques i discursives que aquests objectes visuals ofereixen als seus usuaris.

Per portar a terme aquesta tipologia d'investigació, hom ha decidit d'alimentar cadascuna de les parts que la conformen a través d'una recerca exhaustiva de referents bibliogràfics procedents de diferents àmbits o disciplines més o menys afins al disseny, com l'estètica, la semiòtica o la teoria de la comunicació. No es pot oblidar que, en aquest context, el disseny gràfic moltes vegades es descriu com a disseny gràfic i comunicació

visual; aquesta investigació prendrà ambdós àmbits en consideració per a la recerca i la presentació dels resultats esdevinguts de les lectures i les anàlisis visuals.

A través d'un recorregut bibliogràfic, s'observarà el fenomen de les Big Data i les seves representacions gràfiques digitals, enllaçant diferents continguts teòrics per analitzar quina és la situació d'aquests objectes visuals, així com també comprendre quin és el context on les dades es desenvolupen, i de quina forma en queda afectada la nostra vida i la nostra cultura.

En definitiva, es tracta d'una lectura en profunditat sobre un fenomen d'actualitat des de la mirada crítica del disseny. A través de les infografies i les visualitzacions de dades farem una revisió de conceptes que ens poden ajudar a entendre millor les característiques estètiques que la informació del nou segle en el qual vivim representa. Per això, veurem diferents casos d'aplicació de visualitzacions de dades per comprendre aquests aspectes estètics i d'altres conceptes, com per exemple, la usabilitat d'aquestes construccions narratives en àmbits tan interessants com la recerca.

OBJECTIUS

Els objectius de la recerca són els següents:

- Investigar un fenomen de tendència com el Big Data i les conseqüències que genera en el disseny gràfic i la comunicació visual
- Consolidar la investigació en disseny gràfic com a una possibilitat real en les recerques acadèmiques
- Obtindre a través d'una recerca qualitativa una aproximació a les estructures visuals que es generen actualment gràcies als avenços de les tecnologies i als llenguatges de programació
- Constatar que el disseny gràfic es desenvolupa a través de suports digitals
- Oferir propostes creatives per aproximar-se a les visualitzacions de dades complexes gràficament
- Introduir el software com a un element teòric per a les investigacions en disseny
- Aportar una perspectiva crítica i reflexiva als nous entorns digitals de representació gràfica
- Reflexionar sobre la capacitat de les visualitzacions de dades en contextos culturals i les seves possibilitats de futur
- Introduir els principis sobre una epistemologia visual bàsica per al disseny gràfic i la comunicació visual, prenent les visualitzacions de dades com a llenguatges gràfics de la nova era digital.
- Constatar que ens trobem davant un procés de canvi paradigmàtic en les disciplines artístiques i socials

METODOLOGIA

En la hipòtesi de partida de la recerca d'aquest Treball Final de Màster es fonamenta en una pregunta inicial que formulada correctament s'argumenta així: quina és la influència del Big Data en el disseny gràfic i la comunicació visual? A través d'aquesta hipòtesi s'estructuren les diverses recerques bibliogràfiques inicials per tal d'assolir continguts capaços de resoldre les inquietuds que aquesta genera.

Després d'haver iniciat la recerca i a través de les primeres lectures, aquesta pregunta inicial es diversifica i s'estructura en subhipòtesis o preguntes secundàries que ajuden a definir millor quin és l'àmbit de recerca que es vol definir i quins són els aspectes que s'intentarà conduir a través de la investigació. Al mateix temps, la pregunta inicial queda modificada sobretot degut a les primeres troballes en la fase d'exploració, que feien necessari reescriure la pregunta inicial per tal de delimitar bé l'àmbit de la recerca.

D'aquesta manera, l'estructura de la investigació queda formulada de la següent forma:

Hipòtesi inicial: fins a quin punt la infografia és una eina per interpretar resultats o esdevé el propi resultat?

Subhipòtesi 1 : com es comporta el disseny gràfic en les visualitzacions de dades?

Subhipòtesi 2 : quin és el present i el futur de les visualitzacions de dades?

Subhipòtesi 3: quina capacitat d'influència tenen les infografies i les visualitzacions de dades en la cultura?

Subhipòtesi 4: quin és el grau de narrativitat d'aquestes visualitzacions infogràfiques?

Subhipòtesi 5: quin ús se'n pot extreure?

Subhipòtesi 6: es pot definir el software com a element teòric per a les investigacions en disseny?

Així doncs, segons aquesta estructura, es delimita el marc teòric en el qual es preveu indagar les respostes a les preguntes plantejades. Prenent com a referència el disseny gràfic i la comunicació visual com a disciplina analítica, s'abordaran les diferents problemàtiques a través de diferents camps, com ara la semiòtica, les teories de comunicació i la informació, així com també aspectes filosòfics i estètics dels objectes d'estudi d'aquesta investigació: les visualitzacions de dades i les infografies, sempre des del seu comportament gràfic i la seva relació amb la cultura i la societat.

En aquest punt, ja establert un marc teòric de referència amb el qual poder començar a treballar, semblava necessari cercar un llibre de referència per a poder desenvolupar la recerca amb un criteri adequat a les

necessitats del projecte. Així doncs, es va decidir utilitzar el llibre de Quivy, Van Campenhoudt, 1997. *Manual de recerca en ciències socials*. Segons aquest manual, el procés d'investigació consta de set etapes per assolir un bon mètode d'investigació, però mai no hem de perdre de vista que en realitat aquestes diverses etapes estan en permanent interacció (Quivy, Van Campenhoudt, 1997:25).

Les set etapes que s'extreuen del manual són les següents: l'etapa on es formalitza la pregunta inicial; l'etapa 2, quan es porta a terme l'exploració; l'etapa 3, la problemàtica, és el moment en què hem de posar en ordre tots els elements trobats a l'exploració i definir una nova pregunta de partida; l'etapa 4, de construcció d'un nou model d'anàlisi, amb la recerca de nous referents que responguin la pregunta que hem redefinit; l'etapa 5, anomenada etapa d'observació, on es planteja que cal observar, qui ha de ser observat i com s'ha d'observar; l'etapa 6, d'anàlisi de les informacions, on es tractarà de comprovar si les informacions que s'han recollit es corresponen amb la hipòtesi i l'etapa 7, on s'intentarà assolir conclusions extremes de la investigació.

Així doncs, l'organització metodològica del meu treball final de màster es basa en l'estructura que proposen Quivy i Van Campenhoudt, entenent que el model que plantegen és una bona opció per organitzar els apartats de la investigació que s'ha de dur a terme.

És en aquesta direcció que la metodologia d'anàlisi d'infografies i visualitzacions de dades s'ha elaborat des d'una observació directa sobre l'objecte d'investigació. L'observació directa és aquella en la qual l'investigador recull ell mateix totes les informacions, sense adreçar-se per res als individus afectats. L'investigador, doncs, es dedica a observar directament (Quivy, Van Campenhoudt, 1997:161). Aquesta és una decisió que es va prendre tenint en compte que la pròpia formació de l'observador/investigador d'aquesta recerca és el disseny gràfic i la comunicació visual, per tant, a causa de l'espai dedicat a les lectures sobre els documents sobre la temàtica a treballar, semblava que aquesta opció d'observació directa es converteix en la més coherent per al tipus de recerca que es vol establir. En cas d'una major durada del procés d'investigació i redacció del projecte de recerca, el que seria més adient seria utilitzar instruments d'observació indirecta, on l'investigador s'adreça a diferents individus a fi d'obtenir informació. En respondre a les preguntes generades per l'investigador, l'individu intervé en la producció d'informació, la qual ja no és recollida de manera directa i és, per tant, menys objectiva (Quivy, Van Campenhoudt, 1997:161). Caldrà doncs tenir en compte aquestes consideracions en cas de desenvolupar una investigació més profunda i d'una durada més ampla en el temps.

JUSTIFICACIÓ

DE LA RELLEVÀNCIA SOBRE L'OBJECTE D'ESTUDI

Ens trobem en un moment de plena ebullició de les tecnologies digitals i la invasió en el nostre espai quotidià de dispositius capaços d'emetre i transmetre dades a tot aquell qui en vulgui fer un ús i sàpiga que en pot extreure.

Ens trobem davant d'una societat de la informació, on les plataformes digitals evoquen a la retina dels usuaris una quantitat ingent d'informació que probablement no es reté.

Que aquesta societat sigui capaç de concebre aquestes dades és una tasca que implica diferents disciplines, com la programació, l'estadística i el disseny gràfic, que s'ajunten en un treball que ha de ser de col·laboració, suma de diferents visions i capacitats (Adell, Guersenzvaig, 2014:85).

Com visualitzar aquesta informació és el que es pretén en aquesta investigació, més enllà de crear metodologies per a la seva categorització, cadascun dels apartats d'aquesta recerca intentarà concretar dins de l'àmbit del disseny quin és el context en el qual ens trobem i a través d'un estudi de casos, quina és la lectura estructural i estètica que se'n desprèn, des de l'argumentació crítica i analítica.

El Big Data també forma part de les reflexions internes del disseny. Prenent aquest com una disciplina molt propera a la societat i a la cultura, cal realitzar una observació del paisatge visual digital per tal que els dissenyadors, a través de les seves reflexions i projectacions, millorin la capacitat de transmissió de coneixement de les visualitzacions de dades.

Aquest estudi detallat sobre els mètodes de visualització, la seva comprensió i dinàmica en els entorns culturals impregnats de dades crearà un projecte que pretén dirigir el seu focus a una generació de conceptes clau per a l'anàlisi cultural basats en les visualitzacions de la informació sorgides del treball amb grans volums de dades.

JUSTIFICACIÓ

DELS MOTIUS DE LA RECERCA

Per entendre quins han estat els motius que han motivat aquesta investigació cal prendre com a referència la meua formació com a dissenyador gràfic per copsar les inquietuds que m'han portat a desenvolupar una recerca d'aquestes característiques.

Des dels estudis de disseny gràfic es prepara als futurs dissenyadors ensenyant-los a valorar el seu context i el seu entorn per entendre quines són les possibilitats d'aquests i quin és el rol i el posicionament que un dissenyador ha de prendre davant els canvis que es produeixen al seu voltant. Per tant, des d'aquest punt de vista, una primera motivació és molt personal i vehiculada a través del meu caràcter inquiet com a dissenyador i professional de la comunicació visual.

Sense deixar aquest context, em semblava interessant realitzar el màster en recerca per poder dur a terme una investigació en disseny gràfic, fet que no em sembla del tot usual. Si que és cert que el terme investigació s'ha utilitzat de forma comuna en l'àmbit de les ciències experimentals, mentre que en l'àmbit de les disciplines artístiques, com el disseny gràfic, el seu significat era gairebé desconegut (Pontis, S., 2009). Es per això que aquesta investigació, a part de centrar els seus esforços en l'estudi de la visualització de la informació, també vol ser un exemple de les possibilitats futures investigacions en l'àmbit del disseny gràfic i la comunicació visual.

Així doncs, un primer objectiu d'aquesta recerca és la capacitat de poder estructurar una investigació per al disseny, a través d'informació extreta de fonts bibliogràfiques (llibres, articles i publicacions periòdiques) i contrastada entre diferents autors, en el que s'intentarà enfocar sobretot aspectes històrics, artístics, perceptius i literaris de la disciplina del disseny, al mateix temps que s'intentarà generar teoria i crítica d'aquest.

Dins un segon àmbit, es vol donar una visió personal i reflexiva sobre un procés de gran complexitat analítica com són les visualitzacions de dades a través d'estructures gràfiques complexes. El que es pretén és analitzar la seva complexitat gràfica, analitzant el context en el qual sorgeixen i suggerir possibles solucions teòriques sobre una millor comprensió dels continguts d'aquestes, a través d'eines pròpies d'anàlisi del disseny gràfic, com també d'altres disciplines.

PARAULES CLAU

visualització de dades - infografia - software - disseny gràfic - retòrica - entropia
- polifonia comunicativa - estètica - investigació - informació - cultura -

1.- VISUALITZACIONS DE DADES: UN SALT A LA INTERFASE

Les visualitzacions de dades han augmentat exponencialment a mesura que la capacitat de gestió i emmagatzematge dels processadors informàtics ha evolucionat. Aquestes construccions gràfiques, significatives de representar visualment grans volums de dades, s'han convertit en un objecte d'estudi interessant per analitzar des de la perspectiva del disseny. Però, per comprendre millor quin és el rol que poden desenvolupar, més enllà de la pròpia representació gràfica, cal ubicar la font d'alimentació principal d'aquestes estructures visuals: les dades. És per això que aquest capítol se centrarà a analitzar quin és el context de generació de dades, la seva implicació social, la seva utilitat i la seva posterior transformació en objectes visuals.

1.1.- El futur són les dades

Com a éssers humans, hem estat condicionats per buscar causes, tot i quan la recerca de la causalitat resulta difícil i pugui conduir-nos pel camí equivocat. En un món de dades massives, en canvi, no necessitem concentrar-nos en la causalitat; al contrari, podem descobrir pautes i correlacions en les dades que ens ofereixen perspectives noves i inapreciables. Pot ser que les correlacions no ens diguin precisament *per què* està succeint quelcom concret, però ens alerten que *alguna cosa* està passant (Mayer-Schönberger, Cukier, 2013).

En aquest sentit, es fa plausible la idea de pensar en el context que provoca la generació de dades massives en els entorns humans. Si durant la nostra història hem estat concentrats en la possibilitat de saber trobar per què succeeixen les coses que ens passen, amb els grans volums de dades podem analitzar i contextualitzar noves formes de llegir el nostre present a través de les correlacions¹.

Segons sembla, les correlacions se'ns presenten com una forma d'interpretar el nostre entorn d'una forma diferent a la qual havíem fet fins no sabem quan. Les dades ens ofereixen una possibilitat, és cert, però escollir la seva capacitat d'enllaçar conceptes és tansols una elecció, no una obligació. És evident que per aquells qui treballen amb dades, les correlacions es converteixen en una metodologia essencial per explotar la realitat datificada. Ara bé, per aquells qui compartim aquest paisatge digital, tenim més possibilitats de prendre decisions.

A través d'aquesta posició, queda clar que, com tota tendència, el big data pot convertir-se en això, en un concepte que irromp amb molta potència en diferents entorns de la societat i progressivament va minvant

1.- Les correlacions són les correspondències o les relacions recíproques entre dues o més coses, idees, persones, etc. En aquest article, s'entén la correlació com la capacitat d'enllaçar dues o més idees sorgides a partir de l'anàlisi de dades extretes de grans volums d'informació.

la seva trajectòria inicial. El que és important tenir clar és que quan un esdeveniment d'aquestes característiques irromp amb aquesta força en els estrats de totes les societats informatitzades, cal prendre'l amb consideració, més enllà de qualificar-lo com una tendència o un moviment temporal amb una durada limitada en el temps.

Podem estar davant de la paradoxa de la nostra cultura: arribar a tenir el registre més gran – amb diferència – d'accions culturals, però està en formats que no resistiran el pas del temps (Adell,Guersenzvaig,2014:80). Pensar en accions culturals com a dades és una percepció del present diferent de la que ens hem estat plantejant com a espècie fins fa relativament molt poc. Aquesta percepció del coneixement es torna interessant en un punt on es pot definir la societat que integrem com la societat de la informació. Certament, aquesta és una percepció de l'entorn molt relativa, per què el món occidentalitzat ha tingut més increment d'individus disposats a compartir els seus coneixements i les seves experiències personals a través dels dispositius digitals que no pas altres societats menys desenvolupades digitalment.

No és d'estranyar que alguns filòsofs apuntin a la concepció teòrica d'una quarta revolució del devenir de la humanitat. Aquest és el cas de Lucian Floridi, el qual treballa sobre una ètica de la informació i la desenvolupa una filosofia de la mateixa. Després de Copèrnic (1473-1543), la cosmologia heliocèntrica va desplaçar a la Terra i per tant la humanitat del centre de l'univers. Charles Darwin (1809-1882) va mostrar que totes les espècies de la vida han evolucionat amb el temps a partir d'ancestres comuns mitjançant la selecció natural, desplaçant així a la humanitat del centre del regne biològic. Seguidament, gràcies a Sigmund Freud (1856-1939), reconeixem avui dia que la ment també està inconscient i sense perjudici dels mecanismes de defensa de la repressió (Floridi,2010:8).

Floridi destaca aquesta estructura revolucionària atorgant-la a Sigmund Freud, el qual va ser el primer a interpretar aquestes tres revolucions com una part d'un procés de reavaluació de la naturalesa humana i la seva perspectiva descaradament egoista (Floridi,2010:9). El que sembla clar és que cadascuna de les etapes suggerides per Floridi modifiquen la perspectiva de l'entorn en el qual l'ésser humà existeix. Per explicar la quarta etapa revolucionària, l'autor suggereix que a partir del 1950, la ciència computacional i les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) han exercit un alt grau d'influència, canviant no només les nostres interaccions amb el món sinó també la nostra forma d'autocomprensió (Floridi,2010:9). En aquest sentit, i per justificar la seva narrativa, Floridi cita com a referent de la quarta revolució Alan Turing (1912-1954), matemàtic al qual se li atribueix la paternitat de la ciència computacional precursora de la informàtica moderna.

Cal tenir en compte que aquesta és una concepció argumentativa molt reduccionista, simplificant a quatre personatges clau de l'evolució de la història humana per arribar a entendre un recorregut de gran complexitat teòrica. Més enllà d'aquesta visió simplista, cal tenir en compte que cadascun d'aquests moments claus de la història s'han de llegir en els seus propis contextos socials i temporals, per tant caldria anar a cercar més enllà de les individualitats per entendre certament els punts on la percepció de la comprensió humana es va redefinint. Aquest no és, però, un dels objectius d'aquesta investigació. Més enllà d'això, el que aquest compendi de dates i noms intenta és justificar l'existència d'un hàbitat revolucionari, emmarcat en una societat informatitzada i cohabitat per unes tecnologies de la informació i la comunicació capaces de modificar ràpidament l'entorn al qual pertanyem.

Podem estar més o menys d'acord en atribuir a Alan Turing (1912-1954) la llicència de la ciència computacional. El que si és cert és que la quarta revolució a la qual ens referim en aquest sentit es troba en continua redefinició, en certa manera gràcies a la capacitat dels usuaris de les tecnologies de la informació a modificar el seu espai de convivència digital. La societat tecnològica és dinàmica i canviant i fuig implacable de les teories sistèmiques amb les quals ens hem acostumat a construir el coneixement (Adell,Guersenzvaig,2014:79). És en aquest context sistèmic en el qual s'integra la revolució digital, un procés de dislocació i de reavaluació de la nostra naturalesa i el paper fonamental en l'univers (Floridi,2010:12).

És un canvi que està passant no a través de canvis capritxosos en els nostres cossos, o algunes especulacions en la ciència-ficció sobre la nostra condició posthumana, sinó molt més seriós i realista, a través d'una

transformació radical de la nostra visió de la realitat i de nosaltres mateixos (Floridi,2010:11). Aquí és on el disseny gràfic i la comunicació visual desenvolupen el rol que sempre han desenvolupat, la capacitat de fer que la comprensió de la realitat a través de llenguatges gràfics i visuals sigui d'allò més sintètic i satisfactori per aquells espectadors o usuaris que interactuïn amb la informació gràfica que som capaços de transformar, representar i visualitzar.

Clarament podem concloure que més enllà del futur de les dades, podem parlar d'un estat present d'aquestes, les quals conformen els estrats d'un gran nombre de situacions de la nostra quotidianitat més real. Veure el món com informació, com oceans de dades que poden explotar-se cada vegada més lluny i més profund, ens ofereix un nou panorama de la realitat. És una perspectiva mental que pot penetrar en totes les àrees de la vida. Avui formem una societat aritmètica per què assumim que el món es pot comprendre mitjançant els números i les matemàtiques. I donem per suposat que el coneixement es pot transmetre a través del temps i de l'espai per què el concepte d'escriptura es troba molt arrelat. Pot ser que el dia de demà les pròximes generacions tinguin una "consciència de dades massives": la presumpció de que hi ha un component quantitatiu en tot allò que fem, i que les dades són indispensables per què la societat aprengui. La noció de transformar les innumerables dimensions de la realitat en dades probablement li sembli nou a la gran majoria de la gent. Però en un futur, segurament es tractarà com quelcom normal (Mayer-Schönberger,Cukier,2013:123).

1.2.- Infografia o visualització de dades

Envers el panorama exposat anteriorment, on els arguments matemàtics poden generar una lectura sobre la nostra realitat, més enllà es poden trobar solucions a la possibilitat de difícil comprensió de les dades per a públics no harmonitzats en la lectura i comprensió d'aquestes.

El que podem suggerir, és que existeixen dues possibilitats de representar gràficament aquestes dades a través de dues eines essencials: la infografia i la visualització de dades. Cadascuna de les dues tenen com a funció transmetre coneixements a través de la representació de la informació a la qual fan referència. Ara bé, per comprendre exactament quin és el punt on es troba la seva diferència bàsica cal entendre que mentre que la primera explica històries, la segona deixa aquestes històries en mans del lector, per què les construeixi a la seva escala. La infografia no és interactiva, en canvi, la visualització s'elabora amb un software per què "els números ens serveixin per explicar històries" (Rexach,2013:5).

La capacitat dels il·lustradors per expressar-se gràficament, l'evolució de la impremta i la capacitat dels usuaris per comprendre la informació gràfica, és a dir, de relacionar la imatge amb la realitat han proferit a la imatge un paper important en el referent a la transmissió de coneixement (Pontis,2007). Gràcies a aquesta capacitat del lector visual de comprendre millor allò que el seu ull percep, ha fet possible un canvi de llenguatge visual, més adaptat a la capacitat de generar imatges interactives, com les visualitzacions de dades. Així, ens trobem davant d'una audiència capaç de saber comprendre amb claredat les possibilitats comunicatives de les visualitzacions de dades.

Aquesta afirmació no es pot entendre sense la comprensió de l'espectre del qual formen part aquestes visualitzacions. En certa manera, les infografies poden perfectament ser definides com a predecessores de les visualitzacions de dades, encara que actualment cohabitin en el mateix sistema visual modern. La diferència més interessant que les constitueix és, com ja s'ha comentat anteriorment, la capacitat de les infografies a explicar les històries i la capacitat de les visualitzacions de preparar el context per què el lector construeixi la seva pròpia història. Aquest context tan interessant s'explica a través de conceptes força actuals i interessants d'analitzar. Per exemple, el concepte d'interacció és el que dibuixa el canvi entre la usabilitat de les infografies i les visualitzacions de dades. En un altre context, el software amb el qual són creades cadascuna d'elles, acaba definint la seva etimologia. Aquests dos aspectes fonamentals fan que la diferència entre cadascuna de les opcions visuals prengui certa distància envers l'altra. La visualització de dades, doncs, pot considerar-se una autèntica predecessora de la infografia, però les dues comparteixen una estructura bàsica essencial que les defineix com a tals: l'estructura esquemàtica de la representació visual.

1.3.- Esquemàtica: estructures gràfiques en expansió

Al llarg de la història, s'han anat desenvolupant tot un conjunt de tècniques, les quals tenen per finalitat transmetre dades, coneixements i informacions, aconseguint que es comprenguin millor les relacions entre les diferents parts que conformen el missatge. Aquest conjunt de tècniques, que formen part del llenguatge visual, estan integrades per esquemes, diagrames, plànols, és a dir, imatges que reben el qualificatiu d'imatges funcionals (Pontis, 2007).

És interessant entendre que cada etapa històrica va tenir diferents necessitats per la qual va anar generant diferents mètodes de representació gràfica per reproduir la realitat (Pontis, 2007). Per exemple, cal recordar en aquest moment les característiques pictòriques de l'art egipci i la seva estructura². Seguint una cronologia de les representacions pictòriques, també cal pensar en la cultura de la Grècia clàssica i el moviment artístic del Renaixement, el qual va deixar de banda el teocentrisme que havia caracteritzat l'època medieval per un antropocentrisme renaixentista (Pontis, 2008). Més endavant, les innovacions tecnològiques (impressions tipogràfiques, litografies) que es van portar a terme durant el segle XVIII van general la matèria prima amb la qual es va facilitar la reproducció i creació d'imatges de dades.

Aquesta visió reduïda d'un panorama evolutiu sobre les representacions gràfiques, ens ajuda a entendre que ell llenguatge visual ha estat present en totes les cultures de la nostra història, i que, com s'ha exposat en anterioritat, cadascuna d'aquestes etapes ha evolucionat la seva capacitat de representació gràfica gràcies a dos factors concrets: primerament, la necessitat dels qui vivien en l'època d'explicar coses a través de mètodes gràfics concrets, com per exemple les posicions de les estrelles i els cossos celestes, o els mapes cartogràfics que intentaven fer una representació gràfica dels resultats de les navegacions dels exploradors de l'època. Seguidament, el segon factor que facilita l'evolució de la representació gràfica és la mateixa evolució de les tecnologies vinculades al món de la comunicació, com per exemple, la impremta de tipus mòbils de Johannes Gutenberg, la xilografia, el gravat fins a les tècniques de reproducció que actualment es coneixen.

És en aquest context, on en funció de l'època i les tecnologies de representació de la mateixa, el llenguatge visual es transforma i modifica segons les necessitats del moment històric en el qual cohabita. Així doncs, no és d'estranyar que actualment ens trobem davant de visualitzacions de dades de certa complexitat visual, ja que la tecnologia amb les que es creen permet generar gràficament coses que en èpoques anteriors era possible d'imaginar.

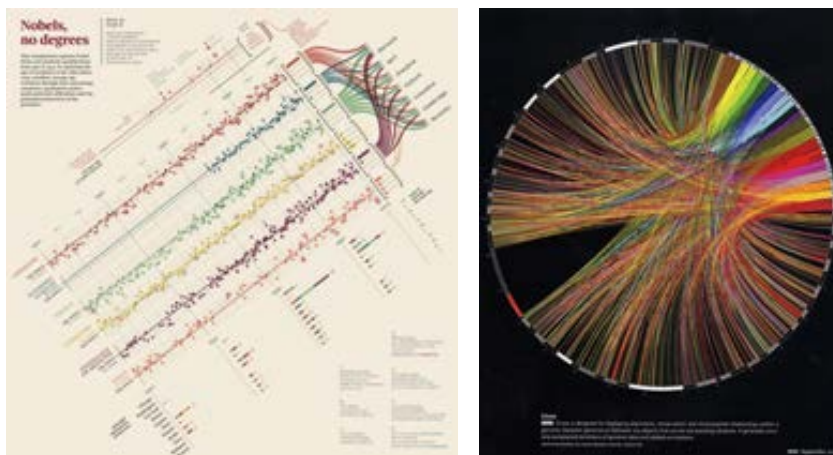


Figura 1. Representacions gràfiques actuals de visualització de dades

2.- Segons Sheila Pontis, en el seu article *La història de la esquemàtica en la visualización de datos*, l'inici de la consideració de les primeres manifestacions esquemàtiques de la representació de la realitat es donen en l'art egipci i la seva imposició frontal de la representació de la vida (Pontis, 2007). Els seus arguments s'integren conjuntament als raonaments del catedràtic de la Universitat Complutense de Madrid, Justo Villafañe.

Si observem la Figura 1 podrem veure el nivell de complexitat al que han arribat les representacions gràfiques actualment, creades a través de software, i executades a partir de grans volums de dades. En aquest sentit, ens trobem davant de la màxima capacitat d'expressió del llenguatge visual esquemàtic.

Els avenços en les tècniques i mètodes de representació visual de dades estan íntimament relacionades amb l'evolució de la tecnologia i el corpus del coneixement teòric (Pontis, 2007). Malauradament, ens trobem davant d'unes construccions gràfiques de la informació de gran complexitat visual, que tendeixen normalment a tenir una sèrie de recursos gràfics pobres, degut possiblement a la velocitat amb la qual han estat creades.

Aquests aspectes fan que en certa manera tendeixin a utilitzar un llenguatge visual universal, és a dir, força estandaritzat pel que fa a l'ús dels recursos gràfics que utilitzen. Aquest tractament gràfic possibilita una comunicació difícil de percebre per al lector de la informació. Si observem atentament la figura 1, veurem que objectivament la complexitat gràfica de l'element comunicatiu es fa atractiu a la percepció humana, per l'ús dels colors i les formes; ara bé, aquestes mateixes formes transformen el seu atractiu en caos en el moment en què intenten representar tota la mostra de dades a la qual fan referència.

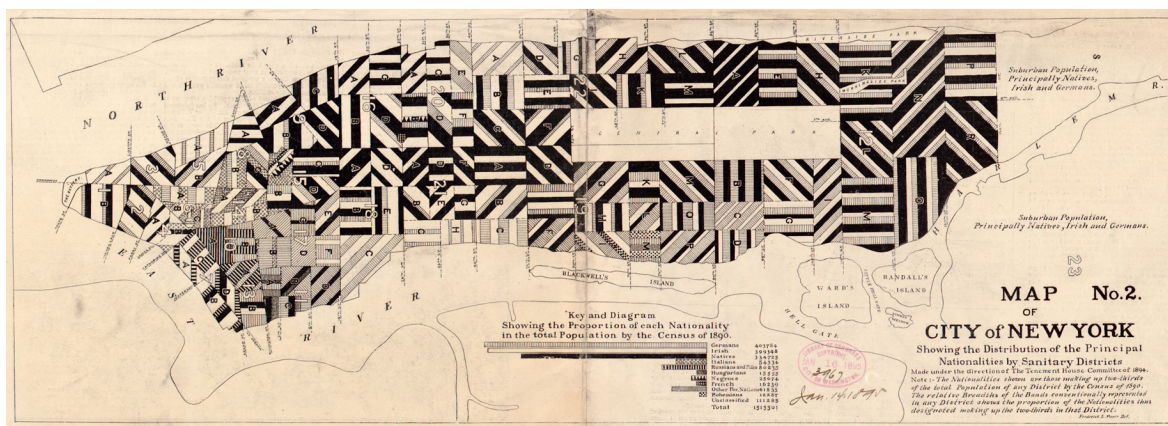


Figura 2. Mapa de la ciutat de Nova York

El mapa representat a la Figura 2 representa la ciutat de Nova York³ en una distribució per districtes, on s'hi mostra el nombre d'habitants immigrants que integraven la ciutat a finals del segle XIX. Aquesta construcció gràfica es torna interessant en el moment en què realitzem una comparació amb les imatges representades en la Figura 1. Les dues poden, perfectament, representar un gran nombre de dades a través de la construcció esquemàtica, però observant en deteniment, veurem que la Figura 2 consta d'una complexitat gràfica menor que el que es troba representat en la Figura 1.

Una de les dificultats de la interpretació és deguda al desplaçament de la informació. És a dir, en la Figura 2 hi apareix la forma de la ciutat de Nova York, per tant, al contextualitzar les dades, el lector o usuari de la construcció gràfica pot deduir certs aspectes visuals, com per exemple, la distribució dels barris de la ciutat, etc... En les construccions de la Figura 1 es fa difícil arribar a la informació i al tema a tractar d'una forma directa, ja que es troben distribuïdes en un context espacial neutre i, per tant, no s'ubiquen en cap escenari. Aquest fet produeix una certa distracció cap a les formes gràfiques més que cap a la informació subjacent en el discurs visual.

A través d'aquesta comparació gràfica, no es vol extreure un judici formal de materialització del discurs visual, més aviat vol donar a entendre que la capacitat de l'esquemàtica ha evolucionat al llarg del temps

3.- Mostra la principal distribució de nacionalitats per districtes de la ciutat. En aquest cas, es va utilitzar el cens de la ciutat de l'any 1890. El gràfic va ser publicat l'any 1894 per la revista *Harper's Weekly*. Extret de la pàgina web <http://www.makingmaps.net>. Enllaç corresponent: <http://makingmaps.net/2008/02/13/map-symbols-showing-multivariate-data-with-texture/>.

i que la complexitat visual amb la que ens toquem cada vegada que observem construccions gràfiques com les representades en la Figura 1, no fan més que interrompre el procés comunicatiu pel qual haurien d'haver estat pensades des d'un principi.

Podem concloure que la transformació de les tecnologies informàtiques ha generat un salt quantitatiu de construccions gràfiques basades en els llenguatges de construcció esquemàtics. Des dels inicis de la història de la representació visual en l'actualitat, l'esquemàtica ha intentat representar gràficament els nostres entorns i la nostra realitat. Aquests objectes visuals, més enllà de la seva utilitat merament estètica, ofereixen un ampli ventall de possibilitats per als agents culturals i als usuaris, protagonistes principals de la societat de la informació en la qual ens trobem immersos. Una de les claus d'anàlisi d'aquestes visualitzacions esquemàtiques, és sens dubte, la seva capacitat d'interacció amb l'usuari.

1.4.- Interacció: un debat obert

Després de catalogar la importància de les dades en la societat de la informació, la seva capacitat d'expressió a través de dispositius visuals com les infografies i les visualitzacions de dades i la seva estructura esquemàtica de representació, es fa pertinent analitzar la capacitat d'aquestes de comunicar-se amb els seus usuaris. En aquest sentit, s'utilitzaran dos referents teòrics per subratllar la capacitat expressiva d'aquestes construccions gràfiques. El discurs s'articula a través del concepte de la interactivitat, per una banda, i per l'altra el concepte d'interfase desenvolupat per Gui Bonsiepe⁴.

Quan parlem d'interactivitat dins els discursos de comunicació, ens referim a la capacitat d'interacció entre un emissor i un receptor a través d'un mitjà de comunicació d'una manera directa (Martínez,Cabezuelo,2010:9). La capacitat del receptor a percebre el missatge es conforma sobretot pel grau d'accessibilitat amb el que aquest hagi estat conformat per part de l'emissor. Aquest procés comunicatiu s'ha intentat llegir a través de la capacitat d'aproximació a la comunicació interpersonal (Martínez,Cabezuelo,2010:10).

Gràcies a la capacitat de desenvolupament de les noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC), s'estableix un nou context per a la interactivitat entre l'emissor i el receptor, analitzat en aquest sentit per Fàtima Martínez i Francisco Cabezuelo, professors-investigadors de la Facultat d'Humanitats i Ciències de la Comunicació San Pablo de Madrid. La seva conceptualització i contextualització sobre el concepte d'interactivitat ens porten a relacionar aquest concepte de comunicació entre dues o més persones, dut a terme a través de dispositius informàtics i establert en plataformes online com blogs, chats, comentaris en notícies o entrevistes digitals portats a terme pels mateixos internautes (Martínez, Cabezuelo,2010:11). És aquest diàleg entre usuaris de plataformes digitals el que ells anomenen interacció. És en aquest punt on desenvolupen la qüestió de fons del seu article, quan valoren verdaderament la possibilitat de plantejar fins a quin punt la interactivitat pot interferir en els missatges emesos per l'emissor.

Es fa interessant prendre en rellevància aquest posicionament d'anàlisi de la interferència en els missatges per part de la interactivitat. L'increment d'elements infogràfics ha generat construccions visuals amb una capacitat molt elevada d'interacció entre l'usuari i el missatge, deixant en un segon pla la capacitat de l'emissor de transmetre el missatge. Cal matisar que aquest argument es fa visible sobretot en les visualitzacions de dades en tres dimensions que es poden trobar a la xarxa amb un alt contingut de dificultat comprensiva per part del receptor; en alguns casos de visualitzacions de dades en dues dimensions, utilitzades en suports impresos, també es pot donar aquesta interrupció comunicativa.

4.- Gui Bonsiepe és dissenyador, docent i teòric del disseny. Va estudiar a la Hochschule für Gestaltung d'Ulm (Hfg), passant a ser després membre del departament de disseny de producte de la mateixa. És tot un referent en teoria del disseny, especialitzat en el disseny de human user interfaces, així com també en l'àmbit del software educacional i empresarial.

És així que el missatge, en aquest cas estructurat i expressat en visualitzacions de la informació, es pot llegir des de la perspectiva conceptual interactiva. En aquest sentit, cal apuntar que el grau d'interactivitat de les visualitzacions infogràfiques tridimensionals requereixen de la interacció de l'usuari per completar el procés comunicatiu.

Ara bé, aquesta possibilitat s'allunya del plantejament fet per Fàtima Martínez i Francisco Cabezuelo, els quals argumenten que la interactivitat és la capacitat d'interacció entre dues persones que es troben en un procés comunicatiu online. La interacció, portada al context gràfic i visual que analitzem, passa per altres característiques. Una de les més importants, és que el mateix missatge, que a través de la interactivitat, passa a funcionar a la vegada com a emissor i missatge per a un receptor d'aquest. En aquest cas, la figura inicial d'emissor del missatge la desenvolupa el dissenyador, el qual escull la tipologia que tindrà el missatge i la capacitat d'interacció que el receptor tindrà amb aquest. En aquesta relació entre l'ésser humà i les dades, el concepte d'interactivitat augmenta exponencialment en funció de la quantitat de dades que la infografia digital contingui. El responsable d'aquesta, el dissenyador en aquest cas, és conscient que la lectura de l'objecte gràfic es portarà a terme a través de la interactivitat.

Utilitzar la interactivitat com a concepte pot resultar complex per la següent raó: és un argument força utilitzat en àmbits molt diferents com la biologia, la física, la farmàcia o la química⁵. En aquest sentit, realitzar afirmacions o suposicions utilitzant aquest concepte poden generar certa ambigüitat en l'àmbit acadèmic.

Buscant una altra forma d'expressar la interactivitat en un context més adient, per allunyar-lo de la interferència d'altres disciplines, cal reprendre un concepte clau de la cultura i la teoria del disseny per explicar aquest fenomen. En aquest cas, reformulem la qüestió de com es poden connectar, fins a formar una unitat, a tres elements tan heterogenis com el cos humà, l'objectiu d'una acció i un artefacte o una informació en l'àmbit de l'acció comunicativa (Bonsiepe, 1998:17). Bonsiepe, en altres arguments, troba la connexió entre aquests camps: la interfase. Es tracta d'un espai en què s'articula la interrelació entre el cos humà, l'eina (artefacte, entès com a objecte o artefacte comunicatiu) i l'objecte de l'acció. (Bonsiepe, 1998:17).

A través d'aquesta argumentació, sembla interessant reflexionar sobre el contingut, per adaptar-lo a la temàtica de la visualització de la informació. Hem de prendre en consideració la visualització de dades com a artefacte narratiu, el qual, s'articula amb l'usuari a través del propi cos d'aquest a través de dispositius informàtics, com per exemple el ratolí. Cal preguntar-se també, quin és l'objectiu de l'artefacte visual. En una primera instància, podem parlar d'un primer objectiu comunicacional. Però en un mateix terme, també podem trobar-nos un component estètic. Aquests dos camps se situen en una primera línia d'acció comunicativa i, en aquest sentit, es produeixen interferències en l'objectiu de l'artefacte visual. És important tenir en compte que les dues característiques cohabiten un mateix espai, i per tant, desllueixen la influència que aquest pot tenir sobre l'usuari. És el que Bonsiepe anomena l'objecte de l'acció. Per tant, sembla que l'objecte d'acció de les visualitzacions d'informació no està del tot definit.

És important definir aquest objecte d'acció, per definir exactament l'espai de la interfase, ja que, aquesta és l'àmbit central cap el qual s'orienta l'interès del dissenyador. La interfase torna accessible el caràcter instrumental dels objectes i el contingut comunicatiu de la informació (Bonsiepe, 1997:17).

Serà d'important rellevància fer una anàlisi de la interfase a través de projectes visuals per definir quin és clarament l'objecte d'acció d'aquests tipus de manifestacions gràfiques.

5.- Referències extretes a partir de la significació de la paraula interacció a la xarxa, a través d'una pàgina de desambiguació. Enllaç: <http://ca.wikipedia.org/wiki/Interacció>. Wikipedia és, i pot servir, com a font de referència per articular conceptes paral·lels a la investigació que es porta a terme. La seva estructura col·laborativa i la seva revisió permanent fan dels seus continguts una eina indispensable d'alta fiabilitat per conceptes paral·lels a la investigació.

1.4.- Intefase: l'objecte d'acció de la visualització de dades

Analitzar l'objecte d'acció de les visualitzacions de dades pot resultar una operació complexa però també molt interessant, sobretot des de la perspectiva del disseny. Profunditzant en aquests esquemes complexos i teoritzant sobre ells a través del disseny, existeix la possibilitat d'entendre els seus usos, les seves representacions, la seva semàntica i la seva finalitat.

Segons Bonsiepe, la interfase ha de tenir una funció molt simple: ha de permetre a l'usuari tenir una idea dels continguts oferts, de navegar per l'espai informacional de dades sense perdre l'orientació, permetent-li moure's entre les dades d'acord amb els seus propis interessos, i finalment ha de tenir un nivell acceptable de *visual literacy*⁶ (Bonsiepe,1997:56). Així doncs, a s'entén que l'objecte d'acció d'un artefacte visual ha de complir, o si més no aproximar-se, als aspectes descrits anteriorment pel funcionament interfàsic.

Prenent en consideració aquests aspectes, procedim a analitzar una visualització de dades per comprendre que l'objecte d'acció d'aquestes té certs aspectes a millorar per assolir un bon nivell de comunicació i, al mateix temps, transferir tot el coneixement que són capaces de transferir. L'artefacte visual que s'ha escollit és la infografia de Ben Fry⁷ sobre el llibre l'origen de les espècies de Charles Darwin.

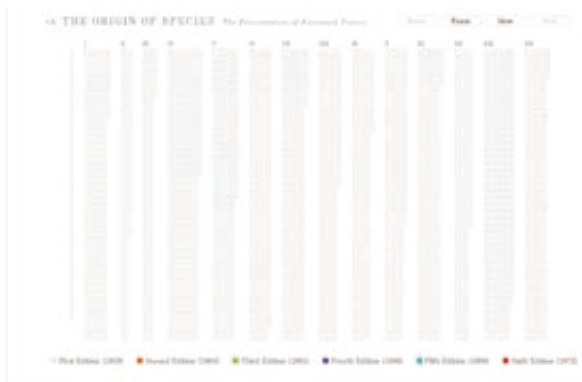


Figura 3. Inici de la visualització dinàmica de dades

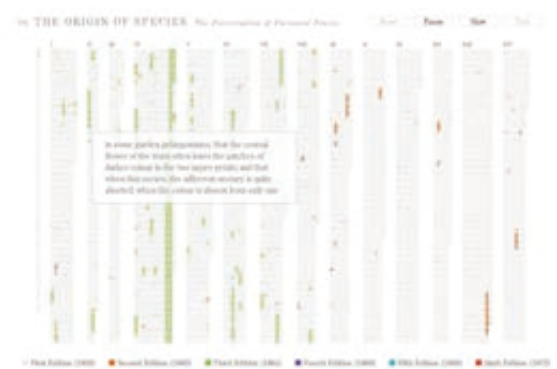


Figura 4. Evolució dels continguts dinàmics

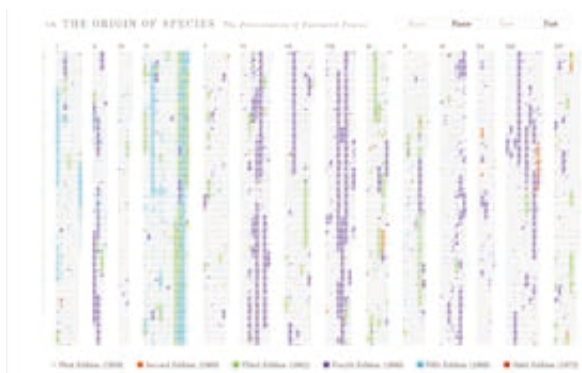


Figura 5. Transformació del paisatge visual



Figura 6. Nou artefacte comunicatiu

6.- *Visual literacy*, traduït al català com alfabetització visual, és un concepte clau per a Bonisepe i altres teòrics del disseny o les ciències de la comunicació, com Buchanan entre d'altres. Per a ells, és essencial una alfabetització visual de les audiències en el disseny gràfic i afirmen que els dissenyadors han de tenir en compte les audiències baixes d'alfabetització com a part de la seva responsabilitat social (Mauricio Mejía, Chu, 2014: 31)

7.- Ben Fry és el responsable de Fathom, una consultoria de software i disseny ubicada a Boston. Va desenvolupar el seu doctorat al grup d'Estètica i Computació al MIT Media Laboratory. La seva investigació es va centrar en la combinació de camps com la informàtica, l'estadística, el disseny gràfic i la visualització de dades com a mitjà per a la comprensió de la informació. Font: <http://benfry.com/about/>

Abans de començar a analitzar el projecte de Ben Fry, cal aconsellar al lector que, al tractar-se d'un anàlisi dinàmica d'una visualització de dades, és important anar a la font per comprendre millor quina és l'evolució dels continguts⁸ i visualitzar correctament l'artefacte visual. En aquest cas, però, ho farem a través d'imatges estàtiques, figures 3-6 per enllaçar amb els continguts teòrics.

La visualització del text de l'Origen de les Espècies que es mostra la figura 3, ens presenta textualment, tots els capítols de l'obra de Charles Darwin, així com també un navegador per intervenir en la visualització, per alentir o accelerar l'artefacte. Quan executem l'ordre observem que els continguts es van expandint gradualment en diferents dels capítols del llibre (figura 4). A través de la llegenda podem fer un seguiment, més o menys superficial, sobre el que està succeint a la visualització (figura 5) i com es conforma un nou paisatge, completament diferent al que teníem des de l'inici, convertint-lo així en un nou artefacte visual (figura 6). En aquest punt, arribat al final de la visualització, l'autor ens ofereix la possibilitat de resetejar l'artefacte per reiniciar el procés.

Durant tota aquesta construcció gràfica, Ben Fry ens ofereix l'evolució del text inicial del text de l'Origen de les Espècies de Charles Darwin a través de la visualització dinàmica dels canvis ocorreguts en aquest text durant les posteriors revisions d'aquest, fins a 6 modificacions del text inicial en un període de tretze anys. L'evolució ens mostra com es van afegint continguts en cadascuna de les edicions, diferenciada amb un color diferent de les anteriors. Per exemple, si arribem al final de l'artefacte comunicatiu que ens ofereix Ben Fry, observem com apareix un nou capítol, completament nou del text inicial creat el 1859 en la primera edició. Això provoca canvis contextuals, d'argumentació i fins i tot de la idea inicial que Darwin va redactar.

Més enllà de les característiques formals de l'artefacte narratiu, veiem que certament, a l'inici s'ofereixen tots els continguts a l'usuari per què aquest tingui la capacitat de poder navegar pel seu espai informacional, amb una sèrie de recursos que el fan no perdre l'orientació en tot moment (numeració dels capítols i estructura gràfica dels continguts a través dels colors). També té la possibilitat de moure's per les dades d'acord amb els seus interessos, ja que en tot moment pot col·locar el cursor sobre el punt de la visualització que més li convingui.

En aquest sentit, la navegació li confereix a l'usuari tota la informació, que va augmentant a mesura que l'artefacte visual es va nodrint de nova informació. Això provoca una sensació d'estrès i de descontrol a nivell informatiu. La informació, a més o menys velocitat, es modifica i al mateix temps modifica la visualització. La sensació final és que certament hi ha criteris que es van afegir a la primera redacció del text científic, i que van arribar a ser tants que en l'última edició es va haver d'augmentar un capítol sencer per admetre els nous continguts.

És per això que, des d'aquesta investigació, es considera que el nivell d'alfabetització visual que desprèn aquest tipus d'artefactes narratius té un seriós problema, ja que, en aquest cas, després d'aconseguir extreure una lectura d'informació superficial, l'artefacte queda obsolet. Per què? Per què l'usuari ha entès que en tretze anys s'ha modificat el text inicial de Darwin, i que hi ha ampliacions en les seves idees, però es fa complex extreure quines són les idees que s'han inclòs en els anys posteriors, degut sobretot a la complexitat de la construcció gràfica de l'artefacte. Per tant, aquest dispositiu visual, tot i complir algunes de les premisses apuntades per Gui Bonsiepe, es defineix per un nivell d'alfabetització visual escàs i contraproductiu per a l'usuari, el qual, haurà de percebre que aquest tipus de construccions requereixen d'una observació superior de la que normalment es dedica, per extreure un coneixement adient de la matèria que s'hi exposa.

L'estructura i la definició que Gui Bonsiepe fa sobre la interfase, concepte aplicat a les interfícies gràfiques dels ordinadors, és adient també com a eina per estructurar les visualitzacions de la informació que aquesta investigació intenta analitzar, així com també per detectar quins punts augmenten o disminueixen la capacitat d'aquestes de transmetre coneixement. Així doncs, el que es dedueix d'aquesta observació és que una estructura complexa d'un artefacte visual esdevé un problema de disseny si es fa una lectura conceptual a través dels arguments que Bonsiepe havia utilitzat per analitzar interfícies d'usuari d'ordinadors.

8.- Aquest projecte és troba disponible a <http://fathom.info/traces>

2.- LA INFOSFERA: CULTURA AL SERVEI DE L'USUARI

La web social és el nou laboratori de la producció cultural, les humanitats digitals es dirigeixen cap a l'anàlisi de la producció i la distribució massiva de productes culturals. D'aquesta forma s'adopta un enfocament més centrat en veure com es distribueix i produeix la cultura, que col·loca el Big Data davant dels reptes d'una nova cultura connectada (Álvaro, 2013:1).

La nostra cultura, vinculada als entorns digitals, es pot observar com un treball que sempre està en procés. Tant el patrimoni que es genera digitalment com el patrimoni anterior a aquesta era conformen un alt ventall de possibilitats culturals a tots aquells usuaris amb accés i capacitat de rebre-la i transmetre-la. La traducció d'actors culturals, pioners en la cultura de la impressió, converteixen i transformen els seus continguts als mitjans digitals, per engrandir i enriquir la informació cultural en continuu desplaçament per la xarxa, a través de bits, zetabytes i petabytes¹.

El coneixement humà, doncs, es transmet actualment a través de canals de comunicació diferents del que ho havia fet anteriorment, actuant en paral·lel mitjans analògics, com podrien ser els llibres, amb plataformes digitals. Aquest hàbitat informatiu fa reflexionar sobre les implicacions que té l'allau de dades en el sector cultural (Mateos García, 2014). El disseny, agent actiu i participatiu d'aquest hàbitat, ha de correspondre al procés digital informatiu amb elements d'anàlisi i articulació de discursos teòrics per tal d'entendre el desenvolupament del fenomen, així com també les implicacions dins la mateixa disciplina.

En aquest context, es fa necessari analitzar les capacitats de la infosfera com a productora cultural, així com també la capacitat de les dades a transmetre coneixement a través de diferents motors culturals, com poden ser els mitjans de comunicació. Per la concepció d'aquestes reflexions utilitzarem les infografies i les visualitzacions de dades com a objectes narratius amb capacitats discursives encara no establertes fins al moment.

Per això, al definir aquestes construccions gràfiques com a objectes visuals narratius, caldrà entendre la capacitat de lectura d'aquestes construccions narratives, comprendre els seus usos i la capacitat de les audiències d'aquests dispositius a percebre coherentment tota la informació que aquests són capaços de posar a l'escenari gràcies a la gran quantitat de dades amb les que es disposa avui en dia.

En definitiva, es tracta d'observar la capacitat de prospecció de l'estudi cultural i social, fet possible gràcies al Big Data, a través de les visualitzacions de dades i les infografies.

1.- Les unitats de mesura i emmagatzematge digitals es transformen a mesura que la informació va augmentant el seu corpus. El petabyte és l'equivalent a 10^{15} bytes i el zettabyte equival a 10^{21} bytes. Les dues mesures són posteriors a les més conegudes per la societat, com el gigabyte o el terabyte, ja obsolets per la gestió de grans volums de dades.

2.1.-L'extensa ombra de les dades

El cicle de vida de la informació normalment inclou les següents fases: ocurrència (descobriment, autoria), transmissió (xarxes, distribució), tractament i gestió (recollida i validació) i ús (monitoratge, modelat, anàlisi, previsió) (Floridi, 2010:4). A través d'aquesta estructura, podem dir que les visualitzacions de dades i les infografies formen part de l'ús de la informació en el seu cicle de vida.

Tota aquesta categorització informacional respon a la necessitat de dividir en etapes el procés informatiu per comprendre, entre d'altres, quins són els espais d'actuació que les disciplines que treballen en la informació poden ocupar. Estadistes, programadors i dissenyadors comparteixen aquest espai d'actuació.

Més enllà de la funció del dissenyador en les representacions vinculades a l'ús de la informació, el treball del dissenyador de la informació implica capacitats de coordinació. La gestió de la informació no apunta tant a la producció de les informacions sinó a seleccionar els components d'un conjunt de dades i la seva coordinació (Bonsiepe, 1997:56). És per això que Bonsiepe parla de la capacitat que ha de tenir la disciplina de disseny de revisar els seus continguts didàctics i adaptar-los a les exigències d'aquesta nova era informativa.

La magnificència i la importància que s'està atorgant a les dades està canviant des dels aspectes més ínfims de la nostra cultura fins a comunitats senceres. Ara bé, adaptar-se a les necessitats d'aquestes dades i les seves representacions no vol dir ni molt menys deixar enrere tot el bagatge après en el transcurs de la història. Si no hi ha registres, no hi ha història, de manera que la història és en aquest sentit un sinònim de l'era de la informació, des de que la prehistòria és aquella edat en el desenvolupament humà que precedeix la capacitat dels sistemes de gravació (Floridi, 2010:3).

La humanitat ha estat vivint en diferents tipus de societats de la informació, almenys des de l'Edat de Bronze, l'era que marca la invenció de l'escriptura a Mesopotàmia i altres regions del món. No obstant això, aquest aspecte no és el que significa la revolució de la informació. Hi pot haver moltes explicacions fiables, però una sembla més convincent que qualsevol altre: només recentment el progrés humà i el benestar han començat a dependre sobretot de la gestió i eficiència del cicle de vida de la informació (Floridi, 2010:4).

El disseny, com a disciplina emergent del segle XXI, ha de concebre aquestes afirmacions i incorporar-les al seu bagatge, a la interpretació de la història, per comprendre per què és important la seva participació en una revolució de la informació. Queda clar que el concepte d'informació es pot ubicar en els albir de la formació de les societats més primitives, per tant, l'extensa ombra de les dades va més enllà de la nostra actualitat. Gràcies a la modificació de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, actualment podem acumular i fer encara més extensa aquesta petjada informacional.

És per això que la infmosfera pot semblar un paral·lelisme amb el nostre món terrenal. La gran majoria de dades que generem, les creem a partir d'aquestes Tecnologies de la Informació i la Comunicació, construint-nos molt sovint alter egos digitals que van deixant rastre per allà on passen.

Per al dissenyador, el concepte de disseny gràfic està fortament influenciat per les tecnologies d'impressió. En conseqüència, corre el risc de no ser suficientment permeable als fenòmens causats per les transformacions tecnològiques actuals. Davant la informatització de la societat, el concepte de visualització vinculat a aquesta metodologia pot semblar massa limitat. Una solució consisteix en unir gràfica i informació. D'aquesta forma s'ataca el punt neuràlgic del nou àmbit del dissenyador gràfic: l'organització de la informació. Expressions tals com "invasió de la informació" i "contaminació visual" anuncien una problemàtica inèdita, que el dissenyador gràfic pot i ha d'afrontar. Si es sap posicionar en aquesta direcció, podrà també plantejar-se la qüestió relacionada amb una nova definició de la professió. Probablement el dissenyador d'informació substitueixi a l'actual dissenyador gràfic (Bonsiepe, 1997:64)

Com hem apuntat anteriorment, l'extensa ombra de les dades és capaç de transformar tots els àmbits de la nostra cultura i els nostres costums, així com també transformar disciplines senceres, com en aquest cas la disciplina de disseny gràfic. Entenent la procedència de les dades i la seva ubicació en l'espai i el temps,

podem veure que el dissenyador es pot sentir còmode actuant i treballant amb aquesta tipologia informativa. Per això, haurà de comprendre aspectes teòrics essencials per interpretar les dades i la informació i saber traduir-les a l'espai visual. Sobretot, haurà d'entendre la capacitat del llenguatge i la gràfica en una variable temporal, dominar programes informàtics per al desenvolupament visual d'aquest espai, així com el coneixement de recursos procedents de la retòrica visual i verbal ².

Així doncs, podem considerar les infografies i les visualitzacions de dades com a un dels màxims exponents a nivell visual i gràfic de l'era informativa en la que ens trobem immersos. Aquestes construccions dinàmiques d'informació connecten al dissenyador gràfic amb un corpus teòric i pràctic diferent al que havia estat utilitzant en etapes anteriors. Per tant, es fa necessari fer una anàlisi i estat de la qüestió, i com es veurà, defensar la capacitat innovadora d'aquestes. La visualització de dades dinàmiques és, per tant, una de les formes culturals realment noves que els ordinadors han fet possible. Gràcies a l'ús dels mitjans informàtics, podem dir que aquestes representacions han passat de ser l'excepció a convertir-se en la norma (Manovich, 2008:126).

2.2.- L'entropia en les construccions gràfiques

La realitat en la que ens trobem, fruit de l'avaluació tecnològica i la seva ràpida absorció per part de la societat, ens permet parlar d'un nou paradigma en la comunicació pública. La informació és la unitat de significat que acaba amb la entropia³, entesa com a caos informatiu, que ajuda a prendre decisions i genera la comunicació que ajuda als subjectes a desenvolupar-se com a persones i membres d'una comunitat. (Martínez, Cabezuelo, 2010:9)

A través d'aquesta cita de Fàtima Martínez i Francisco Cabezuelo, en el seu article *Interactividad: revisión conceptual i contextual*, apareix un concepte interessant per analitzar: l'entropia. Els dos autors parlen de la informació com a unitat bàsica que acaba amb el caos informatiu. En aquest sentit, es creu que la unitat de mesura bàsica no és la informació, sinó les dades, que són el pas previ a la informació, entesa en el context comunicatiu que analitzem. Així mateix, tot i estar d'acord en la visió paradigmàtica del model comunicacional actual, en el que fa referència a l'entropia entesa com la quantitat d'informació continguda o lliurada per una font d'informació, veiem que és un concepte que va més enllà de la interactivitat i que defineix perfectament el caos informatiu que desprenen les visualitzacions de dades que analitzem.

En aquest marc conceptual, cal observar doncs, que les visualitzacions de dades i les infografies són estructures gràfiques amb un alt component entròpic per la capacitat d'informació continguda en elles. Des de la perspectiva d'un receptor, com més informació diferent emet la font, més gran és l'entropia (o incertesa que emet la font). Així doncs, les infografies i visualitzacions de dades basades en components extrets de grans volums de dades són alts components entròpics, sobretot degut a la capacitat de generar incertesa sobre el missatge que emeten davant del receptor i usuari d'aquests objectes gràfics.

La incertesa és un component altament avaluable si s'observa a través d'alguns exemples gràfics, els quals responen a aquesta teoria, i més enllà, respon negativament a la capacitat apuntada per Fàtima Martínez i Francisco Cabezuelo, on la informació és capaç d'eliminar el caos informatiu. És cert que les dades són components útils per a la comunicació per ajudar als subjectes a prendre decisions quan aquestes es transformen en informació, però en certs aspectes, continuen conformant un espectre visual caòtic, és a dir, un objecte entròpic.

2.- Aquests aspectes teòrics de tractament de la informació per part del dissenyador, com la retòrica visual i verbal, el software com a element conformador d'espais visuals són tractats en capítols posteriors d'aquesta investigació.

3.- L'entropia, en l'àmbit de la teoria de la informació, també anomenada entropia de la informació o entropia de Shannon, mesura la incertesa d'una font d'informació.

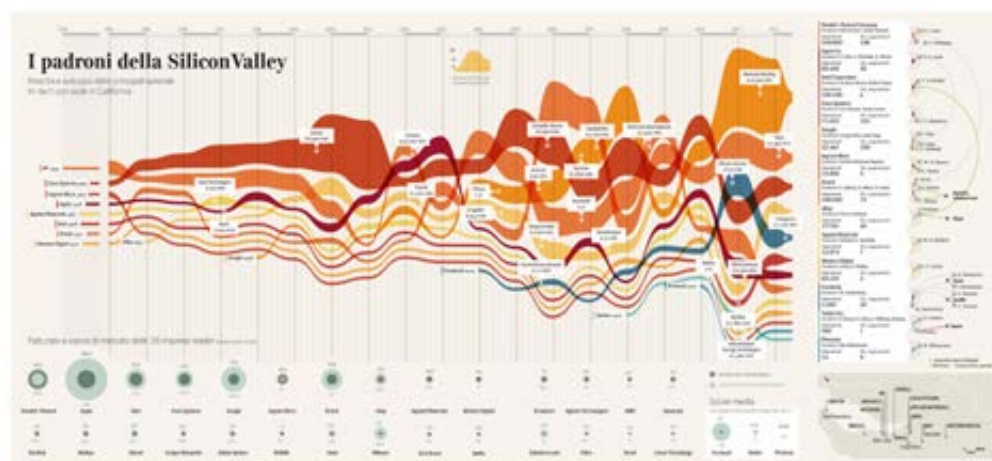


Figura 7. Els propietaris de Silicon Valley. Infografia publicada al Corriere della Sera el diumenge 15 d'abril de 2012

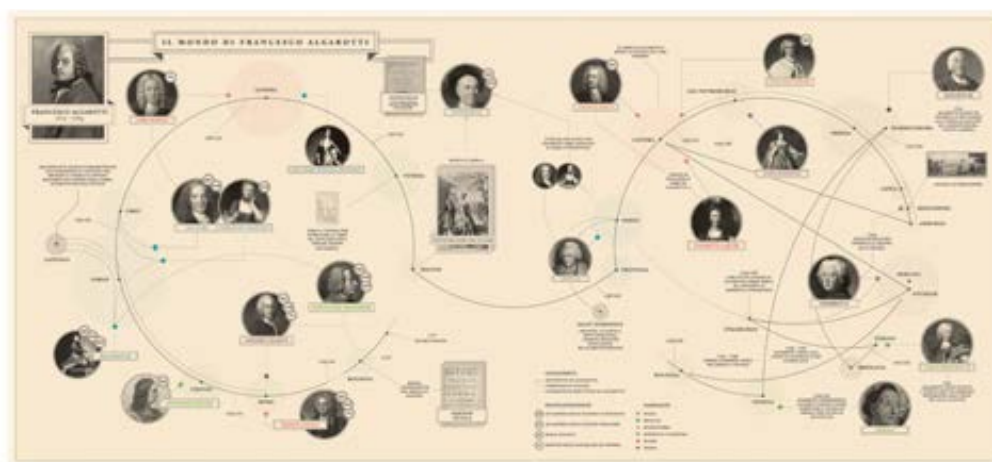


Figura 8. El món de Francesco Algarotti. Infografia publicada al Corriere della Sera el diumenge 8 d'abril de 2012

Observant les dues opcions plantejades en les figures 7 i 8 representades anteriorment, observem que, per una banda, conformen dos elements visuals de gran càrrega informativa. Els dos, a diferència d'exemples anteriors, són infografies publicades al Corriere della Sera italià. Les dues propostes són la culminació visual i cultural d'un procés d'elaboració, producció i síntesi de dades convertides a informació gràfica.

Els dos aparells narratius es caracteritzen per una observació gràfica que els fa significativament diferents. La figura 7 és una construcció gràfica més complexa visualment que la figura 8. Segons la correspondència teòrica analitzada amb anterioritat, podem dir doncs, que la figura 7 conté un espectre entròpic més elevat que la figura 8. Els aspectes més importants que fan que l'entropia sigui més elevada en la primera de les dues figures és, primerament, la quantitat de dades amb les quals s'ha treballat la infografia. Aquesta capacitat acumulativa es pot observar si prenem la infografia com a resultat d'una investigació prèvia amb dades. Alguns dels recursos gràfics que fan que la primera de les dues figures tingui un grau entròpic més elevat que la segona i, per tant, un grau més elevat d'incertesa, és l'ús de formes geomètriques contundents, així com també un contrastat espectre cromàtic, i també la cohabitabilitat amb elements tipogràfics elevats.

Per altra banda, el baix grau d'incertesa produïda per la figura 8 pot ser degut a l'ús de fotografies, que referencien el contingut visual més ràpid que no altres recursos, i en definitiva, una síntesi dels recursos gràfics utilitzats en la infografia.

L'entropia, doncs, queda lligada al Big Data com a element significatiu, com a element necessari d'anàlisi i pel seu caràcter definitiu en el referent al grau d'incertesa que les infografies, i també les visualitzacions de dades poden generar davant l'usuari.

2.3.- Modernisme de dades: una polifonia comunicativa

Ens trobem davant una cultura que prospera aprenent i compartint el coneixement, facilitat en certa mesura per l'auge de les xarxes socials. La visualització de la informació ens ofereix la perspectiva de poder comprendre, utilitzar i consumir aquesta informació, així com també entendre-la més ràpid i d'una forma més eficaç.

Així doncs, podem dir que la infografia, gràcies a la seva capacitat de representar aquestes bosses de coneixement contingudes en grans volums de dades, es troba a l'avantguarda d'aquesta forma de pensar i entendre la cultura en la que ens trobem immersos (Lankow, Ritchie, Crooks, 2012:12).

En l'observar les visualitzacions de dades com a objectes comunicatius com una sèrie organitzada de dades que estructurin una experiència d'usuari, podem descriure-les també com un nou mitjà de comunicació digital conformador de la cultura de la informació contemporània.

L'ús de la terminologia moderna en els aspectes teòrics de les bases de dades significa el treball i l'anàlisi de conceptes del present, que es desenvolupen, canvien i fluctuen mentre aquesta investigació es porta a terme. Per tant, el significat de la paraula modernisme no vol ser una metàfora de cap discurs històric avantguardista anterior, sinó més aviat exemplificar una situació de coetaneïtat envers el propi objecte d'estudi.

Les dades poden tenir procedències molt diferents, com per exemple les matemàtiques, la física, la biologia o l'economia, però també la història i la cultura es poden concebre numèricament. L'encreuament continuat d'aquestes dades entre si mateixes o entre altres dades procedents de captacions diferents pot retroalimentar els dispositius visuals i generar combinatòries capaces de mostrar al món i als usuaris informacions diferents de les que possiblement no havien observat anteriorment.

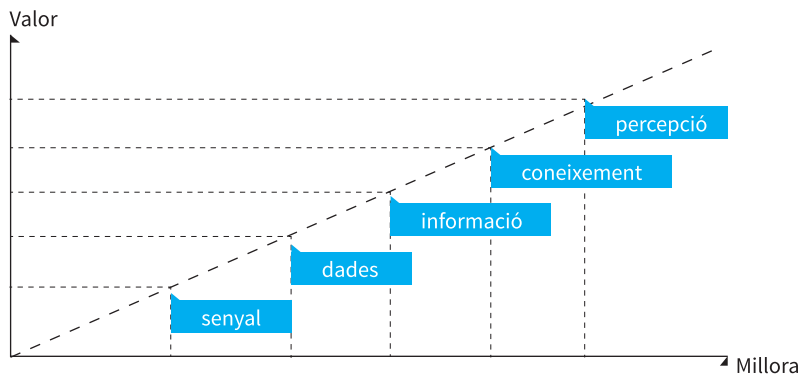
Mostrar dades en visualitzacions interactives fa que sigui més fàcil transformar aquestes dades en informació, ja que es poden agrupar de formes significatives que permetin als usuaris reconèixer tendències, models i correlacions. Una vegada l'espectador reconeix aquests models, és capaç de transformar aquesta informació en coneixement mitjançant la comprensió del que signifiquen en un context donat. Llavors, els espectadors poden obtenir coneixement d'aquesta informació, que els permetrà treure conclusions i passar a l'acció (Lankow, Ritchie, Crooks, 2012:185).

Moltes vegades, es tendeix a buscar un esquema per valorar la tendència i la direcció del procés perceptiu de la informació. El més estès i referenciat és el conegut amb les inicials DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom). L'ordre és ascendent, per tant, la part inferior són les dades, seguides de la informació, el coneixement i la saviesa. Aquest esquema normalment s'acostuma a presentar a través d'un esquema en forma piramidal, on les dades ocupen la base de l'esquema, i a la punta del tot d'aquesta hi apareix el coneixement.

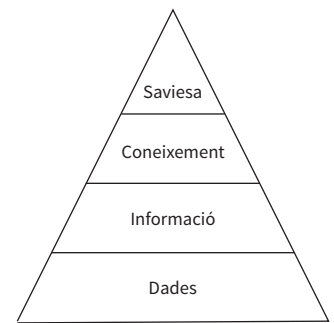
Si hom fa la comprovació de cercar a un buscador d'internet les lletres DIKW veurà que hi ha una infinitat de representacions i d'esquemes diferents, amb conceptes a vegades força diferents al que hem plantejat anteriorment⁴.

3.- Autoria de la terminologia *cultura de la informació* de Lev Manovich (Manovich, 2005:57)

4.- Per no entrar en una anàlisi en profunditat sobre cadascuna de les representacions que apareixen a la xarxa sobre els models representatius de la jerarquia de la informació, s'ha decidit que per a la investigació el més adient era utilitzar el model més referenciat en tots els àmbits, acadèmics i no acadèmics (esquema 2) i comparar-lo amb el model que en aquest cas es volia presentar com a més eficaç per explicar la jerarquia des d'una altra perspectiva no vertical, sinó horitzontal, com s'explica en l'anàlisi dels dos esquemes.



Esquema 1. Model de millora de la informació de Dave Campbell



Esquema 2. Model piramidal

Pot cabre la possibilitat que el debat sobre el procés de la informació sigui un debat obert, i això es pot accentuar si el debat es trasllada fora dels àmbits acadèmics i se situa en àmbits digitals. En aquest sentit, no es vol menysprear la capacitat resolutiva dels entorns digitals, però hi ha conceptes que són més interessants quan són els experts els que reflexionen sobre els continguts.

Dave Campbell, un membre tècnic de Microsoft que treballa en la solució de problemes al voltant de grans volums de dades, va presentar un model on expressava les transformacions de la informació (Esquema 1).

Com podem observar en l'esquema 1, el sistema de representació utilitzat per Campbell és diferent del que normalment s'utilitza, la representació piramidal. Un dels desavantatges més importants que té representar l'evolució de la jerarquia del coneixement en forma piramidal és que s'utilitza una figura simbòlica molt contundent, el triangle, que tot i que fa comprendre l'estratificació perfectament, li otorga a l'esquema una aura negativa, en el sentit que sembla que la saviesa és una cosa inaccessible, a causa de l'alçada a la que es troba. Aquesta connotació pot inferir a la gent una sensació de llunyania pel que fa a la saviesa, i per tant, que aquests i empatitzin negativament i la rebutgin o la obviïn, per la distància que representa (Esquema 2).

El que fa més representatiu i funcional a l'esquema 2 és la seva representació horitzontal de l'estructura jeràrquica del coneixement. Hi ha, però, dues característiques diferents al model piramidal que el fan més adient per representar aquesta estructura: per un costat, a la part inferior de l'esquema, si afegeix una variable més, un senyal, i a la part posterior, es modifica el camp adjudicat a la saviesa en l'esquema 1 per substituir-lo pel concepte percepció. Així doncs, podem definir l'esquema dos com la jerarquia de la percepció. Possiblement aquesta representació sigui més adient per a models que intenten arribar a la comprensió de la comunicació basada en dades.

També cal observar que el model es representa en dos eixos, els quals fan referència a la millora i el valor de la jerarquia informativa, els quals fan comprendre que com més capacitat de millora es produeixi més percepció es pot aconseguir, i per tant, més valor comunicatiu. Per acabar, també observar que, el concepte senyal, inexistent en l'esquema 2, fa que l'esquema 1 resulti més interessant per què no dóna per cert que la comunicació es dona des d'un inici des de les dades, sinó que ha d'existir un tipus de senyal comunicativa que generi i dinamitzi el procés comunicatiu.

Teòricament, els dos models gràfics representen un mateix mètode per exemplificar la jerarquització de la informació. L'observació subjectiva dels dos models ens porta a concloure que possiblement el representat en l'esquema 1 representi millor el model de jerarquia de la informació, en contenir la percepció com a element significatiu a aconseguir, així com el model de l'esquema 2 és més complex per la utilització de la saviesa com a element representatiu a assolir, fet que, com s'ha explicat amb anterioritat, pot estar més allunyat de les audiències que participen en aquest procés informatiu.

Després que la novel·la i, més tard, el cinema, fessin privilegiada la narració com a principal font d'expressió cultural de l'era moderna, l'era de l'ordinador introdueix el seu propi correlat, que són les bases de dades. Molts dels objectes⁵ dels nous mitjans no expliquen històries; no tenen un principi ni un final; de fet, no tenen cap desenvolupament, ni temàtica ni formalment ni de cap altre manera, que pugui organitzar els seus elements en seqüència. Es tracta, en canvi, de conjunts d'elements individuals, cadascun dels quals posseeix la mateixa rellevància que qualsevol dels altres (Manovich,2005:283).

Així doncs, hem de prendre en rellevància el fet que les bases de dades tenen un alt grau de narrativitat, però el principal problema que existeix és que, tal i com observa Manovich, no tenen estructura ni temàtica, entre d'altres aspectes. Una de les funcions que si que desenvolupent perfectament les visualitzacions de dades és aconseguir reunir aquestes bases de dades i organitzar-les de tal manera que sigui possible convertir-les en informació, amb temàtiques concretes que van més enllà de la rellevància individual de cadascuna d'aquestes dades.

A través d'aquesta reflexió podem concloure que les visualitzacions de dades formen part del que Manovich anomena objectes dels nous mitjans de comunicació. En aquest cas, més enllà d'això, es considera que les infografies digitals es poden descriure a través del següent concepte: objectes visuals manejables.

Aquesta capacitat objectual de la representació visual de dades encaixa a la perfecció amb els raonaments que Manovich fa sobre el perquè utilitzar la paraula objecte en la seva investigació. En la que es porta a terme en aquestes pàgines, es vol referenciar les visualitzacions de dades com a nous objectes de la cultura visual contemporània, a través de la seva iconografia, estètica i forma, com també, l'experiència que té l'espectador en els diversos escenaris visuals de la nostra cultura.

Les infografies digitals, subjectes a poder ser objectes visuals manejables, són la unificació de la dispersió estructural que envolta el món de les bases de dades. A través de la categorització conceptual, es pot interpretar la seva capacitat de navegació i de transferència de coneixement i, prenent com a exemple els esquemes 1 i 2 anteriors, la seva capacitat narrativa i perceptiva per part dels espectadors de la informació que desprenen.

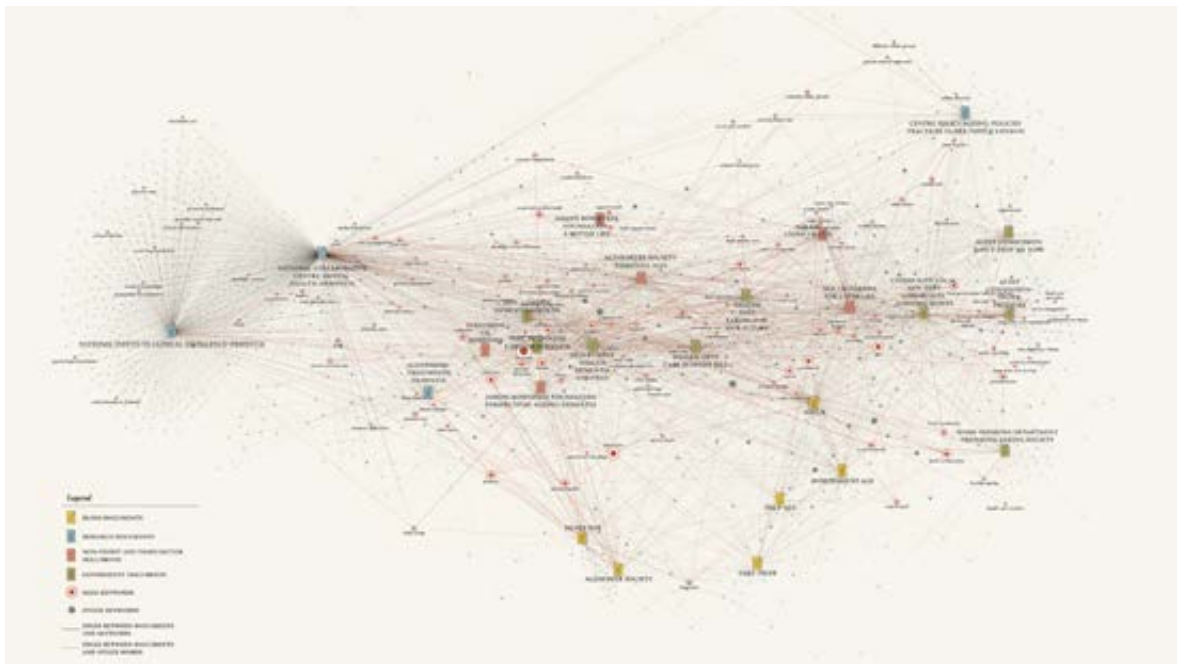
Però per entendre que les infografies digitals són objectes visuals manejables, el que cal és treure conclusions sobre la seva estructura i la seva categorització, per definir més endavant, el seu grau de narrativitat i perceptivitat.

En alguns casos, les visualitzacions de dades es desenvolupen a través d'una estructura que superposa diferents nivells de dades de procedència diversa.

Observem per exemple, el cas referenciat a la figura 3. Ens trobem davant un cas que s'estructura a partir del comentat anteriorment. Es tracta d'una infografia que es desenvolupa a partir de diferents nivells de dades: en un primer estrat, hi trobem les expressions lingüístiques que utilitzen les organitzacions, en un segon estrat les diferents procedències dels documents amb els quals treballen, i en un últim estrat l'encreuament de les dades en funció del que es vol representar per part de l'objecte visual. En aquest cas, la superposició d'informació ve donada per la permeabilitat de bases de dades creuades per extreure realment quines són les expressions lingüístiques més usades per les organitzacions i els blocs quan parlen de demència i envelleïment. En aquest sentit, el que es cerca és observar més enllà de les expressions lingüístiques, i s'ofereix la possibilitat de navegar per la informació per extreure conclusions sobre la temàtica que es tracta.

La manejabilitat o funcionalitat d'aquest objecte visual en concret es pot extreure després d'un llarg procediment de lectura analítica, i en cap cas superficial, sobre la informació representada. Aquest tipus

5.- Lev Manovich utilitza el concepte objecte per referir-se, per exemple, a fotografies digitals, una pel·lícula composta digitalment, un entorn virtual en tres dimensions, un videojoc, un DVD hipermèdia complet, un lloc web hipermèdia o la Web en el seu conjunt. Així també per activar les connotacions d'ús de la paraula objecte per part dels artistes de les avantguardes ruses dels anys vint. Els constructivistes i productivistes rusos es referien sovint a les seves creacions com objectes, en comptes d'obres d'art (Manovich,2003:58).



d'objectes no contenen en la seva elaboració cap altre mitjà de comunicació. El que és el mateix, es componen d'estructures gràfiques formals, com tipografia i icones que argumenten tot el discurs, però no consten de fotografies digitals, ni vídeos ni cap altre element comunicatiu que permeti a l'usuari entrar en contacte amb la informació.

En aquest sentit, responen a la objectualitat funcional més bàsica pel que fa a representacions creades a partir de bases de dades. La funcionalitat bàsica no s'ha de traduir en cap moment en simplicitat del discurs, ja que com s'observa perfectament en la figura 9, el grau de narrativitat i usabilitat de la infografia expressada té als continguts del que podríem anomenar pol·lució visual.

Aquesta pol·lució es pot observar des de dos components diferents: des de la narrativitat de l'objecte i des de la mateixa construcció formal d'aquest. Si posem el focus sobre el primer dels dos components, la narrativitat, observarem que la dificultat d'enllaçar els continguts per part de l'usuari és altament complexa, per tant, el discurs elaborat aquí no permet del tot passar de la informació al coneixement, simplement l'objecte visual es queda posicionat en la capa informativa, sense deixar gaires opcions a l'usuari d'aquesta visualització progressar cap al que podríem anomenar l'esfera del coneixement.

Des de l'altre component, des de la construcció formal de l'objecte, podem analitzar-lo definint que, degut a l'ús sistemàtic de connectors, filets gràfics, i la poca distància entre alguns dels elements tipogràfics que hi són establerts, no permet que la navegabilitat a través d'aquests recursos gràfics sigui del tot útil.

Parlar doncs, de pol·lució visual és sobretot argumentar la dificultat narrativa que sotmeten les visualitzacions de dades als seus corresponents usuaris. Per tant, no es tracta d'un concepte vinculat a les infografies, sinó més aviat un concepte vinculat al receptor, el qual, com a usuari i espectador d'aquests objectes visuals, no és capaç de percebre amb facilitat tot l'argumentatiu que les dades són capaces de mostrar.

Per tant, és necessari que el dissenyador prengui consciència d'aquesta pol·lució gràfica i discursiva per poder fer que aquestes eines visuals argumentin millor el discurs pel qual han estat generades, i es deixi de banda tota l'exploració estètica de les dades per se. Aquestes, a causa de la seva quantitat i qualitat, són capaces d'aportar a les infografies un alt grau de novetat i avantguarda pel referent als components estètics que les conformen, però, com es pot observar a la figura 3, una recerca elevada de l'estètica de les dades pot comportar dificultats narratives a l'objecte visual, en tant que també objecte narratiu.

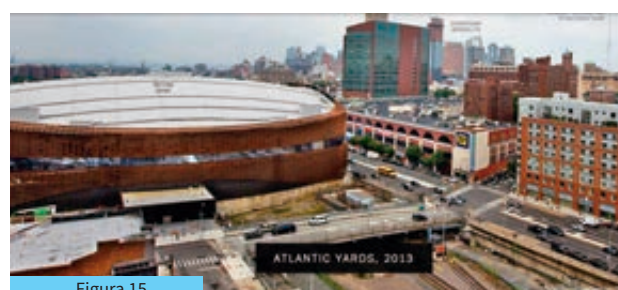
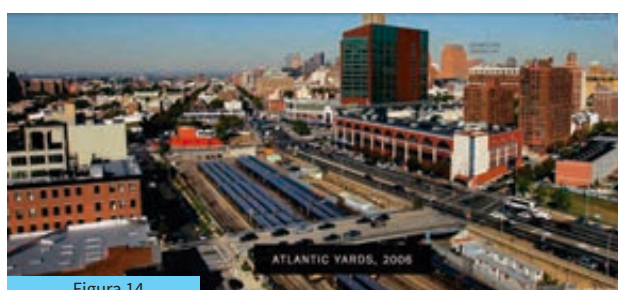
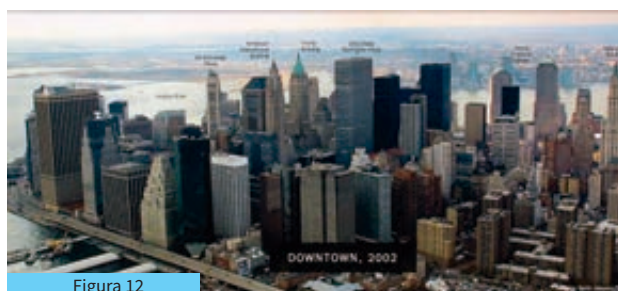
Si la pol·lució visual és un fet, la probabilitat que aquesta augmenti és extremadament important quan parlem de la polifonia comunicativa que s'emmarca en les construccions visuals gràfiques interactives.

Fins al moment, hem fet un recorregut pel transcurs de la significació de les dades i els seus models informatius i també hem observat que les infografies, etiquetats com a objectes visuals manejables, poden contenir un cert grau de pol·lució visual i, per tant, fer que la manejabilitat o la usabilitat d'aquestes sigui complexa.

Aquesta pol·lució visual pot fer-se més complexa encara quan observem que les infografies digitals no només es componen de diferents estrats de dades, com hem observat anteriorment, sinó que poden estar construïdes amb altres mitjans de comunicació inclosos.

La proporció més gran de projectes gràfics en moviment que es realitzen avui en dia s'expliquen per les iniciatives estètiques de combinar diferents tècniques i tradicions de mitjans (animació, dibuix, fotografia, tipografia, gràfics 3D, vídeo, etc.) per mitjà de solucions innovadores (Manovich, 2014:73)

Tal i com apunta Lev Manovich en el seu llibre *Software takes command*, els projectes gràfics en moviment poden combinar diferents tècniques o mitjans comunicatius, fet que fa que les infografies es puguin incloure en aquest tipus de concepte projectual. Però, si bé anteriorment hem analitzat les visualitzacions de dades que estan composades exclusivament per capes de dades representades gràficament, caldrà ara analitzar l'altra tipologia de visualitzacions dinàmiques, les infografies digitals que integren diferents mitjans de comunicació. D'aquesta forma exemplificarem el que significa la polifonia⁶, i per què des d'aquesta investigació s'utilitza sota el terme de polifonia comunicativa.



6.-La polifonia en música és un tipus de textura musical en la que sonen simultàniament múltiples veus melòdiques que són en gran mesura independents o imitatives entre si, d'importància similar i ritmes diversos. L'aparició de l'art polifònic va suposar la creació d'un nou llenguatge musical. Extret de <http://ca.wikipedia.org/wiki/Polifonia>.

Per parlar sobre la polifonia comunicativa de les visualitzacions d'informació, primerament prendrem per exemple un projecte publicat pel diari *The New York Times* el 18 d'agost de l'any 2013 sota el nom de *Reshaping New York*⁷ i que es referencia anteriorment sota les figures 10-15.

Aquest primer projecte s'emmarca dins l'anàlisi de la ciutat de Nova York, i el que intenta representar visualment és la remodelació que s'ha produït a la ciutat en els 12 anys de govern de l'alcalde Bloomberg. L'anàlisi posa èmfasi en la transformació de la ciutat a través dels canvis en els seus edificis, els carrils bici o el repintat de la calçada de Broadway.

A través d'una animació dinàmica, representada per les figures 10 i 11, l'usuari entra en un escenari virtual on hi ha representada la ciutat de Nova York amb una aparença tridimensional. Els edificis que apareixen en vermell són els edificis que han modificat la seva aparença durant aquesta etapa. Seguidament, la visualització permet a l'usuari transformar la representació tridimensional en una fotografia real sobre l'espai en el qual es troba situat en la infografia, com es mostra en la figura 12. A mesura que l'usuari avança en la representació visual tridimensional es va dirigint a diferents sectors de la ciutat, els quals s'han transformat. En el cas de la figura 13, com s'observa, la transformació ja no ocorre a la zona de gratacels de la ciutat, sinó que passa en un altre espai urbà. En aquest cas, la visualització canvia de color per ubicar l'usuari en tot moment. I així va succeint durant tota la representació. Una de les característiques interessants d'aquest projecte és que quan l'usuari observa les fotografies reals de la zona en la que es troba (Figures 14-15), pot comparar-les amb fotografies d'anys anteriors per observar l'impacte de la construcció en el mandat de l'alcalde Bloomberg durant dotze anys. I així la visualització continua desplaçant-se per diferents zones urbanes de la ciutat fins que finalitza. Val a dir que en tot moment l'usuari té a l'abast un dispositiu d'avançar i retrocedir la navegació per retornar a continguts que ja havien estat representats.

El projecte de l'anàlisi del paisatge urbà de Nova York es pot considerar polifònic per què integra diferents mitjans de comunicació o de representació de la informació, de les dades. En primer terme, l'usuari pot navegar per un espai esquemàtic de la ciutat representat en gràfics 3D, el qual sempre interactua amb un text que l'acompanya. En un segon terme, l'usuari sempre pot decidir les fotografies de les zones que pot mostrar dels espais que s'han transformat al llarg del temps.

Aquest pot significar doncs, un procés d'hibridació de mitjans en una sola representació gràfica. Dit d'una altra manera, les visualitzacions dinàmiques de la informació actuen com a contenidors d'informació de procedència molt dispar, tal i com hem pogut observar en els exemples exposats en les figures 10-15 o els analitzats anteriorment en la figura 9. Les dues propostes gràfiques tenen una estètica i una funcionalitat diferents, a causa d'una sèrie de factors. El més important és que l'anàlisi pel qual han estat creades i, per tant, les dades que s'han escollit per sobreposar en la visualització. L'aparença gràfica d'aquestes es notablement diferent, sobretot pel factor de la tridimensionalitat i la navegabilitat del producte gràfic. Així com a la figura 9 la dificultat reposava en la poca capacitat narrativa, en el cas del projecte representat en les figures 10-15 no es pot concloure de la mateixa forma.

La seva estructura narrativa fa suposar que la visualització té una narrativa molt segmentada, sobretot pels moments de pausa que la narració ofereix a l'usuari en el moment d'arribada a un nou espai de la ciutat. En aquest temps, el lector pot redirigir la seva percepció cap als nous continguts, reubicar-se i continuar la lectura.

En conclusió, al mateix ritme que la polifonia musical, la polifonia comunicativa és la capacitat d'agrupar diferents mitjans de representació de la informació per tal de crear una melodia visual que simultàniament faci audibles els diferents llenguatges que la integren.

7.-Per a una major interpretació del projecte *Reshaping New York*, és millor introduir-se directament a l'espai virtual del diari per tal d'aconseguir una major percepció sobre el que s'exposa en l'anàlisi posterior. Enllaç: <http://www.nytimes.com/newsgraphics/2013/08/18/reshaping-new-york/?ref=nyregionspecial>

A part de fotografies i elements representacions tridimensionals de ciutats, per exemple, les visualitzacions digitals poden estar integrades per vídeos o animacions de la informació. En alguns casos, però, la infografia queda oberta per a la lectura de l'usuari, mentre que en altres ocasions, la visualització funciona com una història o relat en el qual queda poc marge de maniobra per a l'espectador, el qual gaudeix de la funció mentre la infografia es desenvolupa, però posteriorment no té gaires recursos de navegació, com pot ser el cas de les figures analitzades anteriorment.

A continuació, aprofundirem en aquesta reflexió a través de dos projectes diferents, els quals han estat creats sota la influència de les bases de dades i la seva explosió.

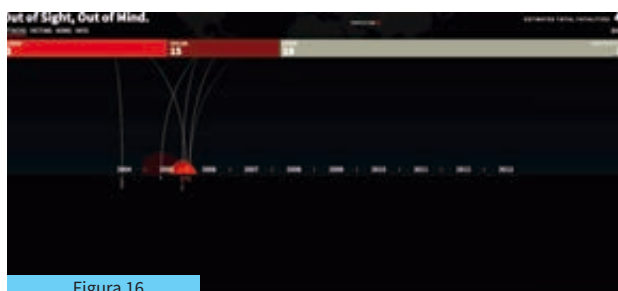


Figura 16

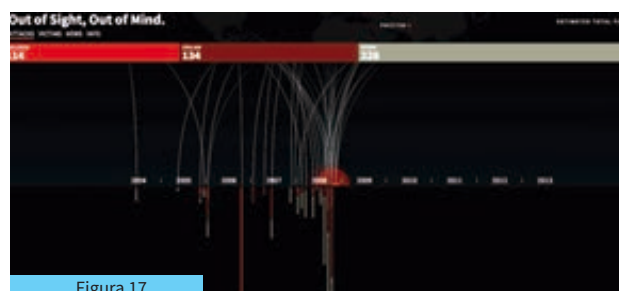


Figura 17

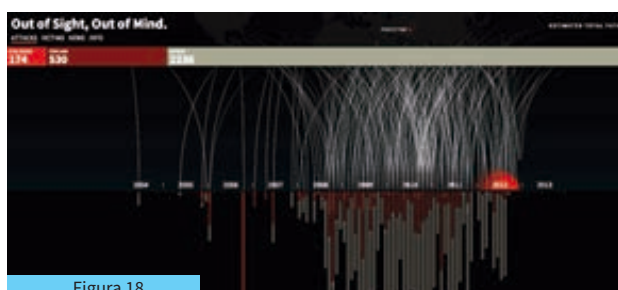


Figura 18

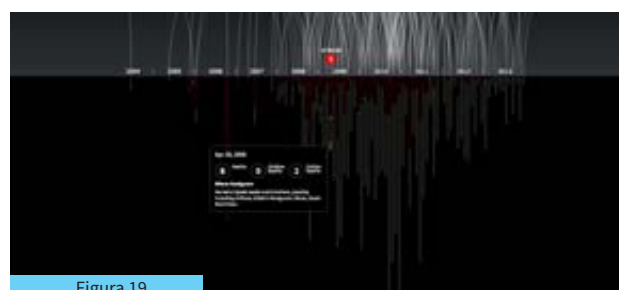


Figura 19



Figura 20



Figura 21

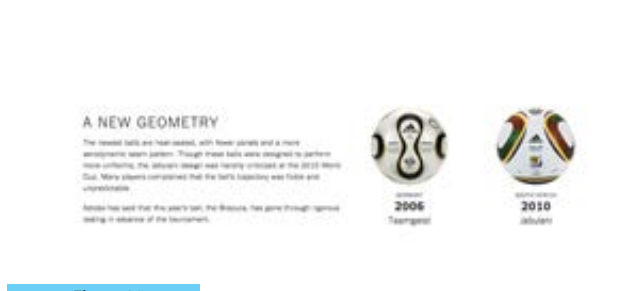


Figura 22



Figura 23



Figura 24

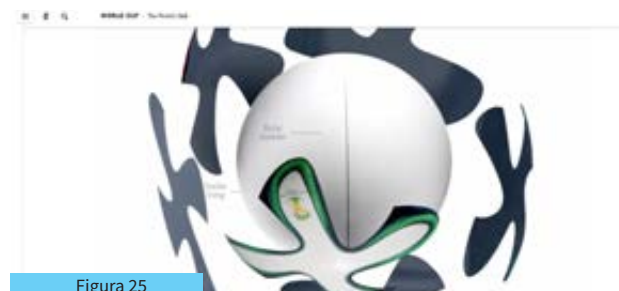


Figura 25

El primer projecte porta per títol *Out of Sight, Out of mind*⁸ i es representa amb les figures 16-19 anteriors. Aquest projecte representa els atacs portats a terme pel govern dels Estats Units d'Amèrica sobre Pakistan a través de drons no tripulats. A través d'una visualització dinàmica de les dades, la infografia representa el nombre de bombardejos ocorreguts des de l'any 2004 fins l'any de la publicació de la visualització, l'any 2013. En un transcurs d'un minut, l'animació fa caure diferents impactes sobre una línia cronològica (Figura 10). A mesura que va avançant en el temps, veiem com el nombre d'impactes es va multiplicant, fins a inclús multiplicar d'una forma visual els impactes l'any 2013. En aquest transcurs, cada impacte té una component que descendeix de l'horitzontal de l'eix del temps, com es mostra en les figures 17 i 19.

Finalment, la composició queda formada per dues tipologies diferents de gràfics: una superior, que mostra els impactes dels drons, i una inferior, que mostra el nombre de víctimes causades per cada bombardeig, així com també el nombre de bombardejos que es van succeir durant un mateix any. Després d'això, l'espectador es converteix en usuari i pot accedir a totes les dades de la part posterior, on es relaten nombres de morts, dates dels bombardejos, i el cas pel qual es va produir el bombardeig. A la part inferior del tot, que no s'aprecia a cap de les figures, apareixen les notícies de les publicacions periòdiques més recents, que tenen relació amb la temàtica que es visualitza en la infografia.

En aquest sentit, és una infografia visual diferent a les anteriors pel fet que connecta diferents estructures que les anteriors, i deixa molta llibertat a l'espectador per convertir-se en usuari del material referenciat. El fet que les notícies estiguin indexades per ordre cronològic en la part inferior de la visualització, i que per tant, la connectin a partir d'hipervincles a les pàgines on s'explica la notícia, fa d'aquesta composició una visualització molt completa tan visualment com polifònicament, ja que integra notícies de diaris, o sigui, informació paral·lela al que es mostra en un principi en l'animació.

L'últim objecte visual a analitzar porta per títol *The World's Ball*⁹. Aquest projecte funciona com una cronologia dels dissenys de totes les pilotes de futbol que s'han anat presentant en tots els mundials des de l'any 1930 fins a l'actualitat. En certa manera, l'estructura és similar a les figures 16-19, per la seva vessant de revisió d'un context històric, en forma de cronograma. Però en aquest cas, no s'utilitza una línia temporal sinó que es decideix per la navegabilitat per tota la pàgina web, superior i inferior, per desplegar tota la informació. Hi ha diferents components que estructuren la informació, possiblement el més llampanat sigui el cas que obre cada secció de la pilota presentada. Per exemple, com es mostra en les figures 20-24-25, la visualització conté un vídeo on la pilota es desplega i queden a la vista tots els components amb els quals aquella pilota va estar dissenyada en el seu moment. Seguidament s'acompanya de fotografies estàtiques de l'evolució de la pilota al llarg dels anys (Figura 21) o fotografies de moments on la pilota es trobava en joc (Figura 23). El que realment importa és, com hem anat observant al llarg de totes les visualitzacions, la capacitat del dispositiu visual d'absorbir mitjans de procedència variable, en l'últim dels casos un vídeo en format animació de la descomposició d'una pilota.

Per concloure, després d'una anàlisi tan exhaustiva sobre la polifonia visual en les visualitzacions de la informació, cal exposar que tot i la capacitat de les visualitzacions de representar amb més o menys encert les dades que s'han escollit visualitzar, hi ha un concepte que es troba latent en cadascuna de les representacions escollides, i en moltes d'altres que circulen per tot arreu: la procedència de les representacions gràfiques influeix en la seva representació. Per exemple, les exposades en la figura 9 i les figures 16-19 són de construcció pròpia per part del dissenyador o programador que les ha desenvolupat. En el cas de les figures 10-15 i 20-25 són procedents d'un mitjà de comunicació digital, un diari.

Sembla interessant apuntar la investigació cap al conjunt que conforma la cultura que hi ha inclosa en les visualitzacions per extreure reflexions interessants sobre la procedència i la temàtica d'aquestes, i si tenen relació amb la manera com es representen visualment.

8.- Per a una major interpretació del projecte *Out of sight, Out of mind*, es millor introduir-se directament a l'espai virtual. Enllaç: <http://drones.pitchinteractive.com/>

9.- Per a una major interpretació del projecte *The World's Ball*, es millor introduir-se directament a l'espai virtual. Enllaç: <http://www.nytimes.com/interactive/2014/06/13/sports/worldcup/world-cup-balls.html>

3.- LA INFOGRAFIA, UN DISPOSITIU CRÍTIC

Com hem observat al llarg de la investigació, les infografies són uns objectes narratius emergents en la cultura digital contemporània. Gràcies a la proliferació de les bases de dades representades per la capacitat dels dispositius electrònics de generar, emmagatzemar i distribuir aquestes dades, les visualitzacions de la informació digital ocupen un lloc preeminent dins de les nostres societats per la seva fiabilitat a l'hora d'expressar continguts digitals.

Com a eines de representació visual, són capaces d'expressar visualment totes les possibilitats que el Big Data els ofereix. La proliferació d'aquests mitjans d'expressió gràfics va acompanyada per la implantació de la tecnologia digital, que es troba present en els nous objectes i suports de comunicació visual (Herrera, Fernández, 2013:140).

Ens trobem en un moment en que la web social és el nou laboratori de la producció cultural, les humanitats digitals es dirigeixen cap a l'anàlisi de la producció i distribució massiva de productes culturals, per comprometre's en el disseny i qüestionament dels mitjans que les han fet possibles. D'aquesta manera adopten un enfocament més centrat a veure com es produeix i distribueix la cultura (Álvaro, 2013:1).

L'entorn social que elaborem es troba completament immers a aquesta producció cultural basada en nous mitjans de comunicació, i les visualitzacions de dades no en són una excepció, sinó més aviat un clar exemple que la comunicació de la informació a través de dispositius digitals és abundant en la nostra cultura. En aquest sentit, cal preguntar-se la procedència i les característiques que fan possible que les informacions expressades per aquests objectes narratius arribin a la societat i, per tant, conformin una part de la nostra cultura massiva vinculada a les bases de dades.

En aquest marc tecnològic el producte cultural és dissenyat per oferir un sistema integral a les seves audiències, un paquet textual que abraça tots els mitjans i llenguatges imaginables (llargmetratges, tràilers, videojocs, sèries televisives, tipografia, disseny gràfic, música, etcètera) (Scolari, 2008:100).

Com molt bé afirma Scolari, la digitalització ha afavorit la convergència de tot tipus d'informació en un únic suport (2008:100), i en aquest sentit, les visualitzacions de dades són la representació gràfica d'aquest concepte. La importància de la seva construcció recau sobretot en la capacitat d'aquestes d'oferir un gran contingut informatiu a unes audiències sobrepassades per tanta informació.

1.- Les unitats de mesura i emmagatzematge digitals es transformen a mesura que la informació va augmentant el seu corpus. El petabyte és l'equivalent a 10^{15} bytes i el zettabyte equival a 10^{21} bytes. Les dues mesures són posteriors a les més conegudes per la societat, com el gigabyte o el terabyte, ja obsolets per la gestió de grans volums de dades.

Es fa difícil parlar sobre una categorització de les visualitzacions de la informació si s'intenten estructurar segons el seu contingut. Edward Segel i Jeffrey Heer, per exemple, intenten fer una aproximació a una categorització de les visualitzacions narratives a partir del que ells anomenen gèneres narratius. La seva classificació s'estructura a través de les següents categories: *magazine style*, *annotated chart*, *partitioned poster*, *flow chart*, *comic strip*, *slide show i film/video/animation*. S'ha mantingut la categoria amb el seu idioma original per tal de no corrompre la llista ni canviar el significat d'aquesta.

Aquests gèneres no són excloents: poden funcionar com blocs de construcció, combinant-los per produir gèneres visuals més complexes. Cadascun d'aquests gèneres funciona bé per diferents tipus d'històries. Escollir el gènere apropiat depèn de la varietat de factors, incloent-hi la complexitat de les dades, la complexitat de la història, el públic objectiu i el medi al qual va destinat (Segel, Heer, 2010:7). Aquesta aproximació a una classificació sobre gèneres narratius visuals és un estudi que Edward Segel i Jeffrey Heer han portat a terme a partir de la recollida de 58 exemples de diaris digitals, en el qual conclouen, per exemple, que el gènere *magazine style* és el més utilitzat per les visualitzacions estàtiques, però és el mètode menys utilitzat per a les visualitzacions interactives. (Segel, Heer, 2010:9).

Tot i la capacitat d'agrupar les visualitzacions narratives en gèneres diferents, la classificació és un espai que es fa complicat per a aquest tipus de construccions gràfiques. Els mateixos Segel i Heer expliquen que la categorització a la que ells han arribat funciona com a blocs independents, els quals poden agrupar. A causa de la complexitat informativa d'aquests objectes narratius, si es prenen dos models diferents i se'ls agrupa, el més normal és que es generi un grup diferent, per tant, una altra categoria de gènere per a les construccions gràfiques.

El que si resulta força interessant de les seves investigacions és la varietat de factors que influeixen en una visualització de dades, com la història que volen explicar i l'origen de les dades amb les quals es vol treballar, així com també el públic objectiu al que es dirigeixen i el medi on s'insertaran, ja siguin plataformes digitals o suports impresos.

L'origen i la procedència de les bases de dades amb les quals es conformen les infografies digitals són tot sovint desconegudes per l'espectador. Si bé és cert que les infografies més especialitzades sí que citen la seva font originària, d'altres encara continuen desdibuixant la seva procedència. Qui mesura la reputació de les bosses de dades amb les quals es treballa i els hi atorga fiabilitat és encara un paradigma per descobrir en el que fa referència a aquest aspecte del Big Data. Google, per exemple, pot certificar les dades que utilitza per què són els mateixos usuaris del seu cercador els que, a vegades sense saber-ho, li atorguen la potestat d'utilitzar-les per diferents propòsits.

D'altres, per exemple, tenen la seva procedència en plataformes OpenSource que ofereixen la possibilitat de descarregar-se lliurement els codis, com per exemple www.visual.ly o www.visualizing.org. Aquestes plataformes online asseguren la fiabilitat de les seves fonts i per tant, donen abast a milions d'usuaris, els quals les utilitzen per a generar, entre d'altres, visualitzacions de dades com a experimentació, per exemple.

Gràcies al procés de digitalització que el món de la cultura està portant a terme a través de l'escanejat i mapeig de les obres més referents de la nostra història cultural, podem accedir no només a fonts de dades provinents del present, sinó que cada vegada augmenta més la possibilitat d'accedir a dades històriques anteriors al nostre període, fet que obre camps d'investigació més nodrits gràcies a aquest aspecte. Les biblioteques i museus d'arreu estan començant a digitalitzar els seus arxius i oferir-los al públic en formats molt diferents dels que estàvem acostumats a consumir. Ara bé, en el cas de les institucions privades, a diferència de les públiques, és probable que sigui més difícil accedir a aquestes dades.

Per als creadors que s'abasten d'aquests continguts digitals els resulta interessant tenir el major nombre de dades disponibles per poder creuar-les i, a la par, presentar visualment una informació més atractiva per al seu públic objectiu. Per tant, el debat sobre la gestió i la patrimonialització de les dades de les institucions hauria d'ocupar un paper preeminent en els debats públics i cercles teòrics, així com en les conferències, ja que formen part del coneixement cultural de la societat i tenen un gran poder en el seu haver.

Després d'assistir a les conferències portades a terme al Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, en el marc de l'exposició Big Bang Data, la qual es programa en un àmbit expositiu i un cercle de presentacions i reflexions al voltant d'aquest fenomen social, val la pena apuntar la manca de reflexió sobre els sistemes de representació de les dades. En aquest context, les converses tenien com a finalitat cercar la utilitat més aviat mercantilista de les bases de dades, i la connotació cultural d'aquestes queda relegat en un segon, o fins i tot tercer pla. Pel que sembla, el fenomen té una gran rellevància en les empreses del sector privat, que troben en l'explosió de dades una nova via de mercat per obrir nous canals de negoci.

En aquest sentit, doncs, pocs van ser els projectes que van emfatitzar sobre el problema social i l'ús cultural de les dades. Un d'aquests projectes, exposat en aquestes jornades, és el portat a terme per un grup d'arquitectes amb el nom de 300.000 km/s¹, i que porta per nom Big Time BCN (Figura 26).



Figura 26. Big Time BCN és un projecte informatiu sobre l'urbanisme i la història de Barcelona

Després d'assistir a les conferències portades a terme al Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, en el marc de l'exposició Big Bang Data, la qual es programa en un àmbit expositiu i un cercle de presentacions i reflexions al voltant d'aquest fenomen social, val la pena apuntar la manca de reflexió sobre els sistemes de representació de les dades. En aquest context, les converses tenien com a finalitat cercar la utilitat més aviat mercantilista de les bases de dades, i la connotació cultural d'aquestes queda relegat en un segon, o fins i tot tercer pla. Pel que sembla, el fenomen té una gran rellevància en les empreses del sector privat, que troben en l'explosió de dades una nova via de mercat per obrir nous canals de negoci.

En aquest sentit, doncs, pocs van ser els projectes que van emfatitzar sobre el problema social i l'ús cultural de les dades. Un d'aquests projectes, exposat en aquestes jornades, és el portat a terme per un grup d'arquitectes amb el nom de 300.000 km/s¹, i que porta per nom Big Time BCN (Figura 26).

El projecte utilitza la base de dades del cadastre de la ciutat de Barcelona; l'estructura d'aquest es basa en fer un rastreig de tota la ciutat, per tal d'ubicar, etiquetar i posar a disposició del públic les diferents facetes urbanístiques de la ciutat de Barcelona, per donar èmfasi a aquells edificis catalogats pel cadastre que tenen un significat menys turístic que aquells que són més famosos i, per tant, més coneguts per la societat. És així com els autors de projecte reivindiquen l'espai patrimonial de la ciutat, més enllà del que és més concorregut. La forma d'executar el projecte és força simple: a través de la navegació per l'urbanisme de la ciutat, l'usuari pot anar identificant diferents facetes dels edificis i les illes de la ciutat; també disposa d'informació adjacent, com es mostra a la Figura 26, on l'audiència pot aprofundir sobre un gran nombre d'edificis, així com la seva data de construcció.

1.- 300.000 km/s és un estudi de disseny que treballa amb la intangibilitat i allò efímer de l'espai. Experimenten sobre l'ús de la tecnologia en l'arquitectura i el territori, buscant noves formes de transformar l'entorn a través de la coordinació d'un grup de professionals provinents de diferents disciplines.

El projecte deixa oberta la possibilitat de navegació per tot l'espai urbà, a través d'una llarga i extensa llista d'espais representatius de la ciutat. Així, hom es pot adonar de l'amalgama de construccions urbanístiques que cohabituen a Barcelona, i la importància que alguns d'aquests tenen per la ciutat tot i no ser zones d'interès turístic.

Fixem-nos ara, en un altre projecte del mateix grup d'investigadors, situat també a la ciutat per així poder desenvolupar millor la importància de les infografies digitals com a dispositius crítics.



Figura 27. At night: moviment vs. diversitat

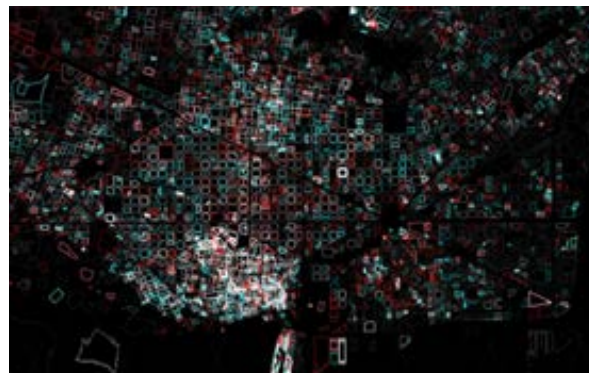


Figura 28. At night: Singularitat vs. identitat



Figura 29. At night: Taxi nit i dia



Figura 30. At night: col·lectiu vs. propi

At Night² és un altre dels projectes del col·lectiu d'arquitectes 300.000 km/s, situat a la capital catalana. En aquest cas, el projecte superposa una sèrie de factors digitals diferents que el projecte analitzat a la Figura 26. Les Figures 27-30 representen alguna de les capacitats visuals que representa el projecte. La Figura 27 il·lustra com es corresponen a la ciutat, l'espai viari i l'espai privat. El moviment és una capa d'informació generada a partir dels recorreguts geolocalitzats de part de la flota de taxis de Barcelona, que es contraposa amb la densitat de població per mansana. La Figura 28 està generada a partir de les informacions allotjades a les xarxes socials Instagram i Twitter, per percebre la singularitat de certes àrees centrals de la ciutat durant el dia, mentre que a la nit, la identitat urbana es construeix a partir de fragments autònoms. La Figura 29 representa una cartografia generada a partir dels recorreguts dels taxis de la ciutat i el seu moviment diürn i nocturn; s'hi pot observar la capacitat dels taxis de generar una xarxa homogènia de la ciutat durant el dia, mentre que a la nit, la trama viària fa aflorar ordres jeràrquics diferents que els diürns, que conformen un tipus de ciutat diferent. En la Figura 30, s'hi mostra la singularitat de la mobilitat col·lectiva de la ciutat on, a mode d'artèries i venes, el transport metropolità alimenta la ciutat generant canals d'entrada i sortida que es dilaten segons l'afluència de passatges, superposant el nombre d'usuaris per línia de la xarxa de Nitbus de Barcelona amb missatges de la xarxa social Twitter, per identificar els punts de trobada entre els comportaments individuals i col·lectius que s'esdevenen a la ciutat.

2.- Enllaç: <http://www.atnight.ws/>

El que queda representat en els projectes mostrats en la Figura 1 i les Figures 2-5 és la capacitat de les infografies digitals de desplegar un immens potencial d'informació davant dels usuaris. En funció de l'escenari escollit, sigui aquest més o menys adequat per a la representació, les visualitzacions de dades actuen amb un alt nivell de simbolisme per al lector.

En certa manera, podríem definir les infografies digitals com a dispositius crítics, segons la capacitat d'aquestes de generar preguntes a la seves audiències. Tal com s'ha observat anteriorment, la informació visualitzada prové d'un encreuament d'unes bases de dades aleatòries però que el dissenyador/programador de l'objecte visual ha decidit mostrar en una superposició de material gràfic. A través d'aquest efecte visual, es desplega un ventall d'informació que l'usuari és capaç d'interpretar després d'un alt grau de navegació per la cartografia, i generar-se preguntes que posin en dubte realitats que fins aquell moment li semblaven aparents.

En el cas del mapeig de la ciutat de Barcelona i les diferents propostes mostrades en les figures 1-5, les visualitzacions presenten una realitat de l'espai urbanitzat de la capital catalana i les concurrències que hi sorgeixen durant el dia i la nit, tant a nivell de mobilitat com pel que fa a usabilitat d'espais de la ciutat, tant públics com privats.

A partir d'aquest punt correspon a l'audiència resoldre la lectura de la visualització de dades, i reflexionar sobretot en la temàtica que se'ls mostra. Observant la Figura 3, l'usuari pot percebre els canvis de la singularitat de la ciutat durant el dia i la nit, veient com la identitat d'aquesta es modifica, en funció dels sectors. El que perdem en exactitud a nivell micro, ho guanyem en percepció a nivell macro (Mayer-Schönberger, Cukier, 2013:26)

És probable que aquest significat d'interactuar amb les dades suposi no saber precisament per què estan succeint algunes coses, però ens alerten que alguna cosa està passant (Mayer-Schönberger, Cukier, 2013:26). És per això que aquests tipus d'anàlisis visuals deixen la porta oberta a l'usuari a buscar els interrogants que formen part de la seva quotidianitat i a formular-se les preguntes adients per què la infografia sigui capaç de respondre-les.

Certament, la capacitat crítica de les infografies va molt en funció de les dades que es prenguin per fer l'estudi i la capacitat de visualització gràfica amb la qual se solucioni el projecte. Una estructura gràfica concreta, amb un espai visual agradable per a la lectura de les audiències, procurarà sempre una major interlocució amb l'usuari que una solució gràfica d'alta complexitat, i unes dades allunyades de l'interès cultural de l'usuari i la seva possible percepció crítica sobre el que observa.

En aquest cas, les infografies i les visualitzacions dinàmiques de dades poden actuar com a agents disruptius que busquin posar en dubte molts dels estereotips establerts en la societat. La capacitat de persuasió d'aquestes va paral·lel a la capacitat d'atracció visual que aquests objectes gràfics puguin despendre a aquells qui els observin i utilitzin.

Podem dir que la crítica no és una opinió, en tot cas, comença amb una opinió. En aquest sentit, l'opinió que pot fer saltar la capacitat del lector d'interrogar-se sobre l'espai en el qual navega, és l'espai visual del que estan constituïdes les visualitzacions de dades. Si el lector vol aprofundir més enllà, tindrà del cert en observar que la infografia no li ofereix un paisatge de conclusions verdaderes, sinó que és un espai ple d'interrogants. Per tant, les infografies tenen un alt grau de practicitat, com així també un alt grau de narrativa més enllà de l'espai visual representat. Es fa indispensable, doncs, un espai on saber com percebre, descriure i analitzar aquestes construccions gràfiques per entendre com a través de l'estètica de les dades es pot modificar la perspectiva cultural d'aquell que en faci un ús.

Es per això que cal estar atents a la relació existent entre aquests productes de disseny i les seves audiències per a una millor comprensió dels missatges que hi són inclosos, per així evitar possibles lectures superficials que no facin evolucionar la infografia més enllà de la seva estètica gràfica.



Figura 31. Els camins del trànsit aeri a Amèrica del Nord visualitzats en color i forma

Un dels exemples més representatius que s'emmarquen en les característiques de l'atracció estètica de la visualització de la informació és la que trobem expressada en la Figura 31. L'objecte gràfic representa el trànsit aeri d'Amèrica del Nord un dia concret. Aquesta infografia forma part d'una animació i el que s'observa és una projecció d'aquesta. Aquesta visualització de dades pertany a un projecte desenvolupat per Aaron Koblin³.

Des d'una perspectiva analítica per captar l'experiència estètica d'aquesta representació gràfica, podem arribar a concloure que la seva capacitat d'expressivitat gràfica es pot emmarcar entre una de les formes culturals i estètiques del segle XXI, pel que fa referència a la visualització de dades.

Més enllà d'això, sembla que la capacitat de les infografies de funcionar com a dispositius crítics no es desenvolupi en la Figura 31. El que preval sobretot és la grandiloquència gràfica i l'espectacle constructiu que suposa generar un material gràfic com aquest a través de dades i software. Però la reflexió que se'n pot extreure va més enllà, en el sentit que queda emmarcat en un paradigma diferent de l'expressat les línies d'aquesta investigació. Encara que la producció del producte gràfic hagi estat generada a partir de tecnologies contemporànies, sembla que segueixi els cànons estètics establerts al llarg de la història, on la relació tripartita entre el subjecte creador, l'objecte produït i la recepció del producte no era desigual, sinó inexistent per un dels seus termes: el receptor (Sánchez, 2006:17).

La visualització de Koblin s'emmarca en aquell procés estètic consagrat per la Modernitat, on es concep la relació pròpiament estètica com a contemplació i l'obra d'art com allò que, per la seva forma i la seva bellesa, és digne de ser contemplada. I el lloc o temple apropiat per a la seva contemplació és precisament una institució que neix amb la Modernitat, el museu (Sánchez, 2006:17).

En aquest context, podem observar a través de la comparació de projectes, que els analitzats en les figures 26-30 contemplen una direcció concreta, la de la participació del receptor, amb un paper actiu a l'hora de llegir l'objecte gràfic, o l'observada en el context de la Figura 31, on l'única cosa que s'espera del receptor és que sigui capaç de contemplar la visualització de dades en un espai expositiu.

Per tant, sembla que la funcionalitat dels projectes visuals creats a partir de dades són capaços de generar capacitat crítica en els seus usuaris si aquests projectes, deixen oberta la capacitat del receptor a jugar un paper actiu en la relació entre ell i els continguts informatius. Altrament, queda demostrat que, les mateixes representacions poden suggerir tot el contrari, si l'única finalitat per la qual han estat creades és per ser mostrades, admirades i contemplades, sense cap altra funció que la merament romàntica.

3.- Aaron Koblin és un artista i dissenyador especialitzat en dades i tecnologies digitals. El seu treball reflecteix les tendències culturals i el canvi de relacions entre els humans i els sistemes que aquests creen. El seu treball forma part de les col·leccions permanents del Museu D'Art Modern de Nova York (MOMA), el Victoria & Albert Museum de Londres i el Centre Pompidou de París.

4.-L'ESTÈTICA DE LA INFORMACIÓ DIGITAL

Si el que volem és reflexionar sobre els continguts estètics de les dades i, per analogia, l'estètica que conforma les visualitzacions digitals, es fa necessari reflexionar sobre el vincle que aquestes tenen amb l'estètica de la recepció.

Si prenem en consideració que les infografies digitals, construïdes a partir de bases de dades, s'estructuren en el seu contingut d'una forma semàntica, és a dir, amb un alt grau de narrativitat, podem apuntar que, en la consideració d'una obra literària s'ha de valorar no tansols el text actual sinó, en igual mesura, els actes de la seva recepció (Iser, 1989:149).

Tal com hem observat en passos anteriors, la capacitat de relació existent entre les construccions gràfiques i la capacitat de mediació amb els seus lectors emmarca la problemàtica en la qual aquestes es troben, degut a la seva complexitat discursiva, a causa de la seva estructura visual i al seu contingut narratiu. Per això, cal concretar primerament, les diferències existents entre el públic objectiu d'aquests objectes gràfics per tal d'acotar a la perfecció quin és l'espai al qual dirigeixen els seus continguts.

Aquests objectes gràfics poden passar a ser definits com a mitjans participatius en el moment que el seu punt àlgid de comunicació s'esdevé quan el receptor del missatge passa a ser partícep i cocreador de l'objecte narratiu amb el qual interacciona. Per tant, es fa interessant parlar sobre el concepte d'autoria, per la seva capacitat de canvi de percepció del concepte. Ja no ens trobem davant d'un sistema objectual estable i acabat per l'artista, sinó davant d'un intercanvi d'informació entre obra, espectador i entorn que arriba a configurar una xarxa dialògica suficientment oberta, per la qual no només circulin les seves dades, sinó mitjançant la mateixa s'arribi a la comunicació (Giannetti,2002:107).

Així doncs, aquelles visualitzacions de dades que deixin el seu paisatge visual més obert a l'intercanvi i a la participació de l'usuari, per què aquest acabi de conformar l'estructura narrativa, tindran un cert grau d'accessibilitat als continguts, i per tant, seran capaces de transmetre coneixements a un nivell perceptiu més elevat que aquelles que tansols funcionin per la seva composició estètica, on l'autor deixi una capacitat ínfima al lector de participar en l'intercanvi.

Tal i com apunta Adolfo Sánchez Vazquez en el seu article¹, per l'estètica de la recepció el que és produït per l'autor (el text o artefacte en la terminologia de Mukarowsky) tansols és obra d'art per l'actualització (o concreció) que el receptor porta a càrrec sobre ell, en el marc de les possibilitats que ofereix el text, i dins d'un horitzó d'expectatives que condicionin la seva activitat (Sánchez, 2006:20).

1.- Referent a l'article titulat "De la estética de la recepción a la estética de la participación", publicat per Paidós Estética sota el títol de "Real / Virtual en la estética y la teoría de las artes" pe Simón Marchán

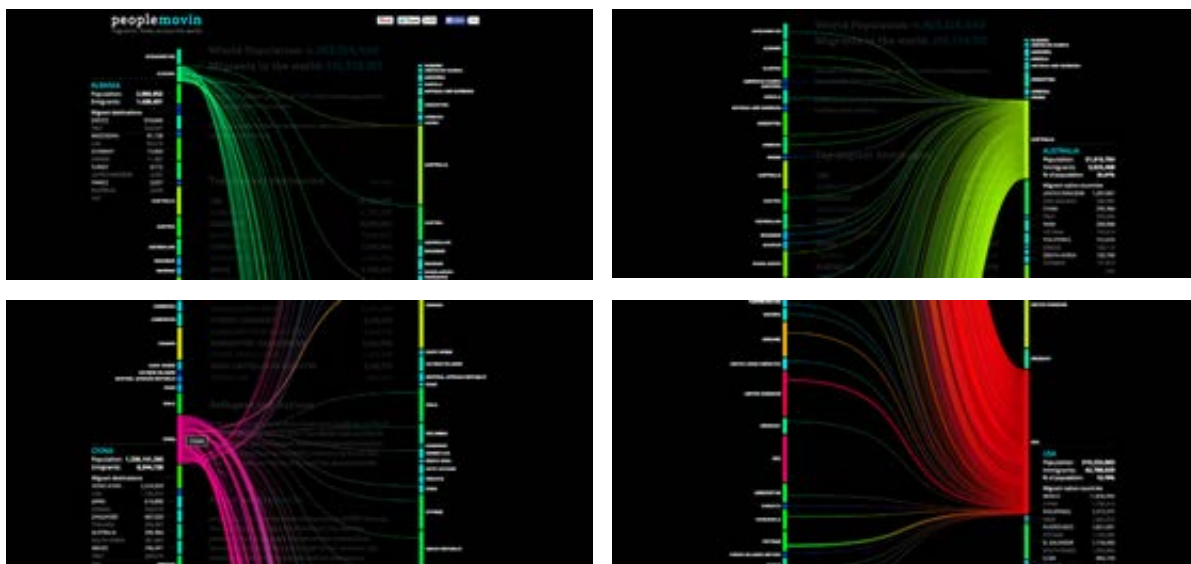


Figura 32. Peoplemovin, migrations flows across the world

Podem observar els comportaments estètics de les infografies a través del que està representat a la Figura 32. Es tracta d'un projecte que mostra els fluxos migratoris de l'any 2010 a través de l'ús de dades obertes, representades per una taula dividida en dues columnes, on a l'esquerra hi apareixen els països d'emigració i a la dreta els països de destinació. El gruix de línies que connecten els països representa la quantitat de persones immigrades durant aquell any.

Les visualitzacions de dades interactives permeten a l'usuari construir el seu propi discurs a partir de la selecció de les representacions gràfiques que l'autor deixa establertes. És així com el mateix usuari de la infografia, modifica els continguts, acciona comportaments estètics i modifica el seu camp d'actuació. A través de l'activació del dispositiu narratiu, la capacitat d'immersió en els continguts estètics i informatius de l'obra per part de l'usuari són més elevats.

Com observem a la Figura 32, cada vegada que l'usuari de la infografia activa algun dels aspectes gràfics de la visualització de dades, l'estètica digital d'aquesta modifica els seus valors a través dels continguts que l'usuari vol inspeccionar. El menú que apareix a la part superior esquerra de la visualització de dades és una part que facilita a l'usuari una experiència informativa complementària més enllà de l'experiència estètica que percep quan interactua amb les dades segons els moviments que faci amb el cursor.

Així la visualització de dades construeix un món artificial o realitat virtual a partir de dades que provenen de la realitat social i que permeten a l'usuari fer una immersió als continguts informatius que aquests objectes gràfics contenen a través de l'experiència estètica i la capacitat de recepció per part de l'usuari de la informació subjacent en ells.

La capacitat funcional de les visualitzacions de dades fan que connectin amb la teoria de l'estètica de la recepció per part de l'espectador, ja que com més funcionalitat continguin les visualitzacions, més capacitat informativa generaran sobre l'usuari i, per tant, més elevat serà l'intercanvi d'informació entre obra i receptor.

Segons Claudia Giannetti, cal tenir en consideració la forma en com s'anomena o es defineix a les persones que reben el missatge o la informació. Per ella, la terminologia acotada, espectador i observador, són termes que, des del punt de vista de la relació entre receptor i obra, tenen una connotació contemplativa i distanciada, i per tant, són inadequats per expressar el vincle interactiu entre els dos. La paraula usuari utilitzada d'una forma més comú prové de la funció d'ús que la persona fa de l'ordinador o qualsevol altre aparell, que no és necessàriament una acció interactiva (Giannetti, 2002:105).

En aquest sentit, Giannetti proposa acotar el terme d'interactor al receptor del missatge, com aquella persona que participa activament en l'obra i interactua amb el sistema. Però com bé hem comentat anteriorment, l'elevat grau d'utilitat i funcionalitat que permeten constituir les visualitzacions de dades com a eines narratives, fan necessari posar en dubte la forma de definir al receptor com a interactor.

Si és cert que l'usuari es vincula a la visualització de dades i en forma part però parlar d'interactuació pot deixar de costat la forma funcional d'aquestes eines digitals. És possible que el terme no s'escaigui per definir el tipus d'usuari de les visualitzacions de dades; tal i com diu Giannetti, el terme interactor va ser utilitzat en el camp del teatre interactiu per primera vegada (Giannetti, 2012:105). És per això que es creu més oportú mantenir l'ús de la paraula usuari o receptor partícep, més enllà d'acotacions que poden corrompre la definició del subjecte actiu de les visualitzacions de dades.

Adolfo Sánchez Vázquez parla de dues modalitats fonamentals de recepció: la primera, parla de l'obra, una i la mateixa, tancada i conclusa; la segona, l'obra que, per no tancar el procés creador, té un caràcter obert (Sánchez, 2006:27). En aquest sentit, al llarg de la investigació hem pogut observar que les visualitzacions de dades també compleixen amb aquestes modalitats. La infografia representada per la Figura 31 respon a la primera modalitat, mentre que la Figura 32 es correspon millor amb la definició de la segona modalitat. La primera, genera una intervenció o activitat mental del receptor que no afecta a l'obra en quan a producte, que no comparteix la creativitat (Sánchez, 2006:26). La segona, on l'activitat mental del receptor amb la seva diversitat d'interpretacions i valoracions, així com també la capacitat d'intervenció del procés creador mateix al modificar-lo, continuar-lo i estendre'l (Sánchez, 2006:27).

També ens parla sobre la capacitat d'aquesta creativitat compartida i el seu gran valor social, per socialitzar la creació. Les visualitzacions de dades responen a aquesta capacitat compartida de socialització de la creació, ja que moltes de les creacions gràfiques responen tot sovint a la capacitat de compartir coneixements teòrics i formals sobre el desenvolupament d'aquestes, ja sigui a nivell estructural o estètica, o en el procés de la seva construcció. Cal tenir en compte que moltes d'aquestes visualitzacions es construeixen a partir de software i llenguatges de programació, els quals, són compartits per comunitats d'internautes creadors d'infografies. Això fa que la creativitat sigui encara més participativa per la capacitat d'aquests internautes a compartir la informació entre sí, com també la resolució de problemes al desenvolupament dels mateixos llenguatges de programació i les solucions estètiques, que moltes vegades estan supeditades a la capacitat dels llenguatges de programació per representar construccions gràfiques complexes.

Més enllà de buscar punts de conflicte entre disciplines, la necessitat de la investigació fa que sigui més raonable i justificadament més òptim, parlar de les infografies i visualitzacions de dades com a objectes visuals i no definir-les com a obra. Tot i que hem pogut observar que algunes d'elles, una quantitat molt reduïda, sí que podrien ser denominades com a obres per l'ús contemplatiu i la seva posterior museïtzació, el gran volum de visualitzacions que existeix a xarxa fa que sigui més adient definir-les a través d'aquest concepte, per què el públic pugui comprendre que contenen un alt grau de funcionalitat i, per tant, es percebi millor la seva utilitat en la socialització de la informació.

4.1.- Estructures estètiques abstractes

Si fent una anàlisi estètica de les visualitzacions de dades, hem pogut observar la capacitat participativa que aquestes generen sobre els receptors de la informació visual, complementant les afirmacions a través de les teories estètiques de la recepció i la participació que actualment conformen els discursos estètics actuals, no podem obviar una de les característiques estètiques predominants en totes les visualitzacions de dades: la seva capacitat de representar informació a través de recursos gràfics que ens remeten a processos d'abstracció, ja coneguts en la Història de l'Art i la Història del disseny.

Lev Manovich proposa una interpretació particular d'aquesta activitat, la visualització de dades, comparant-la amb l'abstracció de principis de segle XX. En les primeres dècades del segle vint, els artistes moderns van mapejar el caos visual de l'experiència metropolitana en imatges geomètriques simples. Podríem dir que els artistes de visualització de dades, han transformat el caos informatiu dels paquets de dades que es mouen a

través de la xarxa, en formes clares i ordenades (Manovich,2008:130). A través d'aquest paral·lelisme, Manovich compara l'abstracció moderna amb l'objecte d'estudi d'aquesta investigació, la visualització de dades.

De la mateixa manera, es pot establir un altre paral·lelisme observant que el modernisme va reduir allò particular a esquemes platònics, per exemple, la forma en què Mondrian va abstraure de forma sistemàtica la imatge d'un arbre en una sèrie de pintures (Figures 33 i 34)(Manovich,2008:130). Per Manovich, doncs, la visualització de dades porta a terme una reducció semblant, ja que ens permet veure els patrons i estructures subjacents en els conjunts de dades aparentment arbitràries.



Figura 33. Piet Mondrian. Arbre Gris. 1912



Figura 34. Piet Mondrian. Arbre Vermell. 1908

Però aquest aspecte cal que sigui matisat pel que per Manovich és una diferència crucial entre els dos processos d'abstracció. En certs sentits, l'abstracció modernista era anti-visual, reduïa la diversitat de l'experiència visual quotidiana a estructures molt mínimes i repetitives. La visualització de dades sol utilitzar l'estratègia contrària: els mateixos conjunts de dades donen lloc a variacions d'imatges infinites (Manovich,2008:131).

En aquest sentit s'apunta la diferència bàsica entre un procés d'abstracció i l'altre. En aquest sentit, Manovich apunta a la visualització de dades cap a una faceta interessant, doncs la visualització es pot moure del més concret al més abstracte per tornar a allò més concret. Les dades quantitatives es redueixen als seus patrons i estructures, però després exploten cap a moltes imatges visuals riques i concretes (Manovich,2008:131).

Una altra diferenciació entre un procés i l'altre d'abstracció és el que Manovich anomena la reversibilitat de les visualitzacions de dades, la qual permet a l'usuari tornar a les dades que van donar lloc a la visualització. Així ens explica que per exemple, alguns pintors moderns com Delaunay, Mondrian o Picasso reduïen en els seus quadres la realitat sensible i concreta amb esquemes abstractes, on l'espectador no podia recuperar la realitat (Manovich,2008:131). Ara bé, en el cas de moltes imatges de visualitzacions de dades, l'usuari pot interactuar amb la visualització per obtenir més informació sobre les dades que van generar la imatge. Aquesta reversibilitat existent en les visualitzacions de dades i no existent, per exemple, en les imatges representades en la Figura 33 i la Figura 34, fan que s'observi la diferència principal entre els dos casos.

La reversibilitat de les visualitzacions de dades fan que el seu comportament sigui un clar exemple dels conceptes teòrics explicats anteriorment de l'estètica de la recepció i l'estètica de la participació. La reversibilitat és una capacitat d'aquests objectes gràfics atorgat bàsicament per la seva estructura digital. Sense aquesta reversibilitat, la capacitat participativa de l'usuari de les visualitzacions no seria possible vincular-la a la tipologia estètica argumentada a l'apartat anterior.

Per tant, tot i compartir conceptes visuals similars entre les visualitzacions de dades i l'abstracció moderna de principis de segle XX, la possibilitat dels projectes de visualització de dades prometen a l'espectador un espai diferent que l'abstracció moderna, on la capacitat de rebre informació tangible i visible sobre les dades les fa més accessibles encara que moltes vegades, representin fenòmens que van més enllà de l'escala de percepció humana.

5.-EL SOFTWARE COM A CATEGORIA TEÒRICA

Les visualitzacions de dades poden analitzar-se a través de conceptes que procedeixen de diferents disciplines, com hem pogut veure al llarg dels primers punts de la investigació. Des de l'estètica, a la Història de l'Art, a través de la crítica, la teoria del disseny i la comunicació visual.

Actualment es parla de les dades, del seu context, del seu funcionament, la seva representativitat en la societat, en la cultura, en la quotidianitat de les persones, etc... Tot aquest desenvolupament, aquest auge de la importància de les dades en tots els nivells socials és degut sobretot a la proliferació del software, entre altres factors.

Per què haurien els humanistes, els experts en ciències socials, els estudiosos dels mitjans i els crítics culturals interessar-se pel software? Doncs per què a excepció de determinats àmbits culturals, com els treballs manuals o les belles arts, el software ha substituït tota una sèrie de tecnologies físiques, mecàniques i electròniques que abans del segle XXI s'utilitzaven per crear, emmagatzemar, distribuir i accedir als objectes culturals (Manovich,2013:16).

La certesa que el software és determinant en la conformació de les nostres realitats es materialitza quan donem una ullada a tot allò que ens envolta. Per exemple, aquesta mateixa investigació es genera gràcies a la possibilitat que ofereix un software d'edició de textos capaç de traduir els impulsos del teclat en informació digital representada en una interfície informàtica. O els nostres telèfons mòbils, el correu electrònic, cotxes, electrodomèstics i una infinitat d'aparells es sotmeten a la jerarquia del software. L'internet de les coses és un altre fenomen característic dels temps que habitem, i genera els seus propis discursos i reflexions, que possiblement puguin generar llaços en comú en algun dels aspectes tractats en aquesta recerca, però no és aquest el cas del subjecte d'estudi.

Si el software és interessant per a aquesta investigació és per què sense els recursos que ofereix no seria possible parlar de visualitzacions de dades ni de la repercussió del Big Data i el seu impacte en els entorns socials i culturals. En aquest cas, el que ens resulta més interessant és reflexionar sobre la capacitat de les eines d'edició capaces d'accionar dispositius comunicatius.

A causa de la velocitat d'expansió del software en la nostra quotidianitat, donem per sentades moltes de les coses, les quals interactuen directament amb aquest component. El software s'ha convertit en la nostra interfície amb el món, amb la resta de persones, amb la nostra memòria i la nostra imaginació: un llenguatge universal que el món utilitza per parlar i un motor universal que propulsa el món. (Manovich,2013:16)

El mateix Manovich compara la influència del software en l'actualitat amb el que van representar en el seu moment l'electricitat i el motor de combustió en els primers anys del segle XX, per l'espai preponderant que ocupen en l'economia mundial, la cultura, la vida social i cada vegada més, la política (Manovich,2013:23).

Un dels exemples de la capacitat del software de substituir processos sencers el podem trobar en el disseny gràfic. La mateixa disciplina s'ha vist involucrada en la revolució digital, la qual cosa ha provocat que molts dels processos que antigament es portaven a terme de forma manual, ara siguin processos digitals, en gran mesura per l'auge de l'ordinador a l'hora de materialitzar els projectes gràfics.

No es tracta d'una evolució correcta o incorrecta del disseny, simplement és una qüestió d'adaptació als nous mitjans de comunicació i producció, per la millora de la qualitat dels processos i una velocitat d'execució més veloç. El més normal és que en processos de canvi paradigmàtics, hi hagi posicionaments des de tots els sectors, i punts de vista oposats entre sí. Per exemple, l'ordinador d'Apple va ser acollit amb expectació i interès pels dissenyadors més joves o els més inquiets, ja que suposava una apertura d'una immensitat d'oportunitats. Davant d'aquests però, un ampli sector va manifestar el seu rebuig davant d'un artefacte que, per a ells, suposava una pèrdua de l'estàndard de qualitat i creativitat, i permetre l'accés al disseny a qualsevol. D'altres li van atorgar el paper d'eina que s'havia d'utilitzar com qualsevol altra, encara que amb ella fóra possible trencar amb moltes de les idees i comportaments que es mantenien fins aleshores (Pelta, 2004:30).

Tot i els posicionaments a favor i en contra de l'aplicació de l'ordinador, i el software per descomptat, en la disciplina del disseny gràfic, aquesta s'ha sabut adaptar als condicionants digitals. Gràcies a aquesta adopció, els dissenyadors van poder actuar i reflexionar sobre el seu paper de responsabilitat envers la societat, marcant, per exemple, una línia divisòria entre el que s'entén com a disseny de comunicació i disseny de persuasió¹ (Pelta, 2004:71).

Queda clar doncs, que el software és un element que està present en la consciència del disseny, i per tant, és rellevant fer una lectura de la disciplina, la qual es troba condicionada pels nous llenguatges de programació. Tanmateix, obrir una dialèctica sobre el que ha suposat el software i els mitjans digitals en la disciplina del disseny és un camí massa extens per dedicar-hi més temps ara, ja que l'objecte d'estudi són les visualitzacions de dades, no la disciplina del disseny, però es feia necessari obrir una breu reflexió sobre el context de la disciplina per entendre que aquesta també ha estat monopolitzada pels recursos informàtics i per tant, pel software.

Per Manovich s'ha d'observar el codi, o software, com un nou objecte cultural i social (Manovich,2013:32) ja que conforma la majoria d'aquestes estructures. Per tant, el software pot ser vist com un objecte d'estudi i àmbit de pràctica per l'art, la teoria del disseny, les humanitats i per als estudis culturals (Manovich, 2013:33). Aquest posicionament teòric del software és el que pren rellevància en aquesta investigació, ja que es considera un bon indicador de les capacitats de les visualitzacions de dades. Per poder descriure amb una argumentació a la realitat, no es pot obviar que les visualitzacions de dades s'expressen com un dels millors referents per poder analitzar l'impacte del software en el disseny i en els mitjans, i al mateix temps, comprendre les seves característiques i la seva importància com a objecte d'estudi. Des d'aquesta investigació es vol atorgar un paper rellevant i prioritari al software com a element teòric a tractar, ja que parlem d'una capa que impregna totes les àrees de les societats contemporànies.

És un bon moment per reflexionar sobre aquests tipus de continguts, ja que no es tracta d'aspectes molt allunyats en el temps, sinó tot el contrari, encara es troben en plena fase d'implementació i evolució, i resulta interessant poder investigar des del present, per deixar constància en el mateix present, de les capacitats d'impacte d'un objecte d'estudi que augmentarà de rellevància a mesura que les societats evolucionin.

La importància de les dades en els sistemes de visualització gràfica que estem analitzant és de tal calibre que resulta interessant prendre en consideració la categorització que Lev Manovich utilitza per parlar sobre

1.- Aquesta divisió es fruit d'un nombre de condicionants sorgits del First Things First Manifesto de l'any 2000 on es dividia als dissenyadors menys orientats a la persuasió i més orientats a la informació, menys per la categoria econòmica i més per la fisiologia, menys pel gust i més per l'eficiència. Interessats en ajudar a la gent a comprendre el que necessiten, a entendre els nous processos i utilitzar els nous instruments més fàcilment (Pelta, 2004:71) , citat de Rick Poyner en op.cit., "First Things First, a brief story", pàg.8.

les categories de «mitjans/contingut» en contraposició a «dades/informació/coneixement» utilitzada per organitzar i que s'ha tractat anteriorment capítols anteriors d'aquesta investigació.

Manovich explica aquesta contraposició a través d'un exemple: si visualitzo informació de les dades contingudes en un full de càlcul, aquesta encaixa per igual en les dues categories exposades anteriorment; segueixen essent dades, però dades representades en un format nou que ens permet realitzar les nostres deduccions i obtenir coneixement. Tot i això, es converteix a un medi visual que resulta atractiu als nostres sentits de la mateixa forma que una fotografia o un quadre (Manovich,2013:53).

És evident que el que està fent Manovich a través d'aquest exemple és definir que, les bases de dades poden ser subjectes d'acció tant de la categoria «mitjans/contingut» com de l'altra categoria «dades/informació/coneixement», l'única diferència és la forma com aquestes es representen. Així doncs, visualitzacions de dades i infografies creades a partir de bases de dades, tot i compartir categories diferents, es diferencien únicament per la seva representació formal gràfica. Per tant, no es tracta que aquestes categories signifiquin compartiments estancs o excloents. Per Manovich un bon exemple de la primera categoria són els llargmetratges cinematogràfics del seu àmbit d'estudi.

Però, cal preguntar-se realment quina és la funció implícita del software en la gestió de les bases de dades per generar diferents tipologies d'objectes gràfics. Un bon exemple és el que podem trobar a continuació:

```
void draw()
{
  background(255);
  strokeWeight(10);
  translate(width/2,height-20);
  branch(0);
}

void branch(int depth){
  if (depth < 12) {
    line(0,0,0,-height/10);
    {
      translate(0,-height/10);
      rotate(random(-0.1,0.1));

      if (random(1.0) < 0.6){ // branching
        rotate(0.3);
        scale(0.7);
        pushMatrix();
        branch(depth + 1);
        popMatrix();
        rotate(-0.6);
        pushMatrix();
        branch(depth + 1);
        popMatrix();
      }
      else { // continue
        branch(depth);
      }
    }
  }
}

void mouseReleased(){
  redraw();
}
```

Figura 35. Codi generat per representar la Figura 36



Figura 36. Variacions d'arbres generades per codi

El projecte que es mostra a les Figures 35 i 36 és la representació del que el codi pot arribar a crear a partir de la gestió de dades. Es tracta d'un projecte desenvolupat per Mitchell Whitelaw² que representa perfectament el que pot suposar el treball amb software associat a llenguatges de programació, software i dades. Si posem atenció a la Figura 35 hi observarem unes línies de text. Es tracta del llenguatge de programació que s'encarrega d'executar les ordres que el programador vol que el software executi segons les indicacions que hi són relatades. En les representacions de la figura 36 observem la solució escollida per a l'execució

2.- Mitchell Whitelaw és un acadèmic, escriptor i professor associat de la Universitat de Canberrà, que s'interessa especialment pel *new media art* i la cultura, especialment projectes associats als sistemes generatius, l'estètica de les dades i la cultura digital.

del llenguatge de programació executat a la Figura 35. Per observar la potència d'execució d'aquest llenguatge i veure les seves possibilitats, hem de tenir en compte que cadascuna de les quatre representacions visualitzades a la Figura 36 han estat executades a partir del mateix codi, sense canviar una coma, ni un valor dels que apareixen en la Figura 35.

Si observem amb atenció la Figura 36 veurem que cadascuna de les representacions que hi apareixen simbolitzen un arbre, però cadascun dels quatre arbres contenen característiques completament diferents a l'anterior. El software és capaç d'això. En aquest cas, aquest projecte va ser possible sobretot per l'ús de Processing³.

Aquest cas demostra la flexibilitat de recursos gràfics que el software és capaç de posar a disposició del creador del projecte per què aquest actuï a través de l'entorn del software sobre les decisions de disseny, per adaptar-lo a les disposicions que cregui necessàries per al projecte i la possible interacció de l'usuari amb les dades, i per descomptat, amb la informació.

És interessant i pertinent observar que, de la mateixa forma que Mondrian va representar la seva experiència personal definint l'abstracció a través de les diferents variacions d'un arbre (Figures 33 i 34) en pintures de diferents formes, visualitzant tipologies d'arbres diferents però d'estructura abstracta, l'exemple de les visualitzacions de dades representades en la Figura 36 s'ubiquen en el mateix terreny, representat diferents tipologies d'arbres, aquests però, generats a partir de la interacció de l'artista amb les dades. Si Mondrian va necessitar diferents quadres per expressar visualment l'abstracció, Mitchell Withelaw pren el mateix model.

En aquest cas no es tracta de cercar paral·lelismes gràfics amb l'abstracció, sinó buscar un significat diferent, la metodologia utilitzada. Mondrian utilitza les seves eines pictòriques per expressar gràficament les seves idees, i Whitelaw és capaç d'adaptar un únic codi de programació per dibuixar diferents objectes gràfics, els quals, tot i compartir a mateixa estructura, es mostren visualment de maneres completament diferents.

Aquesta disposició ens permet comprendre que, els nous llenguatges visuals, construïts a partir de bancs de dades, depenen dels llenguatges de programació i del software per tal de poder executar la vessant gràfica. Així observem que, a través d'aquests elements, la possibilitat de crear entorns diferents a partir de l'execució del codi de programació ofereix unes possibilitats de presentació de la informació molt interessants. L'usuari de l'objecte visual podrà veure representada la informació d'un mateix banc de dades de diferents maneres. Podrà navegar a través d'ella i conformar-la visualment al seu gust, però el que mai veurà representat és el codi que es troba adjacent a l'objecte gràfic: el llenguatge de programació.

Que el nostre entorn és ple de llenguatges de programació és una veritat que, molt sovint, ens passa desapercebuda. Les pàgines web normalment es construeixen a partir d'un llenguatge bàsic anomenat HTML que actualment es troba en la seva versió 5 des de la creació de la World Wide Web. O també, més vinculat al món de la creació digital gràfica, programes d'edició com Photoshop, Illustrator o InDesign utilitzen el seu propi software per executar solucions gràfiques. Aquestes eines informàtiques són les més esteses en el sector del disseny per encarar la solució de projectes gràfics.

Ara bé, les característiques de Processing són diferents a les de les eines informàtiques anteriors, ja que l'accés a aquest és lliure i l'aprenentatge del codi de programació està definida dins la mateixa aplicació. La seva gratuïtat fa que el seu accés sigui a l'abast de qualsevol dissenyador. Ara bé, si no es treballa amb bases de dades, aquest llenguatge de programació es converteix en una eina difícil per poder solucionar altres projectes gràfics, com per exemple, la maquetació de llibres i revistes, o tot el referent a logotips, imatges gràfiques, etc... Per tant, té un camp restringit d'actuació en el món del disseny, però amb una capacitat d'expansió interessant per seguir el seu desenvolupament.

3.-Processing és un llenguatge de programació i un entorn de desenvolupament integrat per codi obert basat en Java, que serveix com a mitjà per a l'ensenyament i producció de projectes multimèdia i interactius de disseny digital. Va ser creat per Ben Fry i Casey Reas a partir de reflexions de l'*Aesthetics and Computation Group* del MIT Media Lab dirigit per John Maeda.

El més interessant és que aquests llenguatges de programació permeten, a través dels llenguatges del software, de manipular dades numèriques i estructurar-los en diferents formats, i a través de mitjans informàtics, ofereixen la possibilitat de generar imatges. Molts tipus de dades adquireixen una nova propietat comuna a totes: l'estructura de les dades pot ser visualitzada (Manovich, 2013:161).

Això fa que, no només resulti interessant treballar en l'àmbit del disseny amb bases de dades, sinó que també ho fa una eina interessant per executar-la en altres nivells culturals com per exemple, projectes artístics, treballs d'investigació acadèmics de diferents disciplines, espais culturals com biblioteques, museus, etc.

Tot allò significatiu de ser traduït a dades numèriques serà possible de ser representat a través d'infografies i visualitzacions de dades, gràcies a la capacitat de gestió del software, tant per categoritzar les dades com estructurar-les i visualitzar-les. Per això caldrà que, en cada cas en què siguin utilitzades dades en format numèric, decidir correctament quines dimensions de dades s'escullen i com es tradueixen a formats visuals.

Podríem parlar d'un espai experimental en tot allò que fa referència a la visualització de dades a través de software de programació, degut sobretot al mateix temps que fa que aquestes estructures gràfiques van apareixent, sobretot a través de mitjans digitals. Per observar la quantitat d'aquests experiments podem donar un cop d'ull a plataformes online, com blogs que reflexionen sobre visualitzacions. Un cas per tenir en compte és visualcomplexity.com⁴. La finalitat d'aquest lloc web és la de ser un espai de recursos unificats per a tots aquells que estiguin interessats en la visualització de xarxes complexes. Es tracta sobretot d'un espai crític de reflexió sobre aquests tipus de projectes i els seus mètodes de visualització de dades.

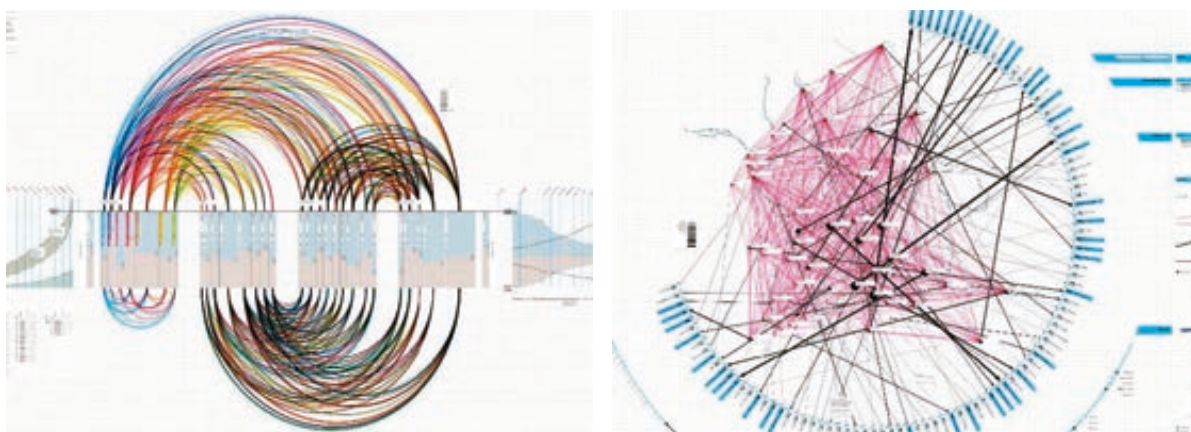


Figura 37. *Data visualisation of a social network*

En aquest exemple representat per dues imatges en la Figura 37, ens trobem davant d'un projecte desenvolupat per una empresa alemanya, la qual volia tenir una millor comprensió de la seva base d'usuaris. La primera visualització ens mostra totes les aplicacions usades a Alemanya, així com informació addicional vinculada a aquesta, com l'edat, el nivell educatiu, la situació familiar, el gènere i la freqüència amb la qual els usuaris es registren al portal.

En un altre sentit, en la segona imatge s'ofereix un resum de la posició geogràfica i la forma en la que els usuaris es comuniquen entre si, sobre la base d'un mapa. Així es mostra també com els usuaris es distribueixen a través del territori.

El projecte va tenir tanta repercussió, que la visualització es va acabar transformant en una plataforma independent, una aplicació, la qual proporcionava una connexió en temps real a la base de dades a la companyia, la qual va ser capaç d'estudiar i filtrar els seus usuaris de més a prop⁵.

4.-<http://www.visualcomplexity.com/>

5.- Projecte desenvolupat per Felix Heinen. Enllaç: <http://portfolio.felixheinen.de/Social-Network>

Aquesta plataforma digital de reflexió, comprensió, desenvolupament i crítica de visualitzacions de dades es va posicionar a l'espai web l'octubre de l'any 2005. Des de llavors, més d'un miler de projectes han estat indexats al blog, generant comentaris i reflexions a través de comentaris d'usuaris registrats. Més enllà de les plataformes web, s'ha editat un llibre, recull de les visualitzacions, el qual reflexiona sobre les capacitats de les infografies complexes. Manuel Lima recull i presenta més de tres-cents projectes, exemple del disseny d'informació. Segons el mateix autor, aquest llibre simbolitza un diccionari capaç d'aclarir el nou lèxic que generen les visualitzacions de dades.

El més interessant sobre aquest llibre és la capacitat de mostrar a través dels exemples les interconnexions de les dades a través de diferents projectes, com per exemple, les interaccions entre les proteïnes en una cèl·lula humana o la representació de xarxes de seguidors de Twitter.

D'aquesta forma podem observar la integració de les visualitzacions de dades en les reflexions de milers d'usuaris a través dels seus comentaris en blogs com el comentat anteriorment i les possibilitats d'anàlisi que ofereixen a tots aquells qui vulguin creure en la capacitat d'aquestes en la nostra societat contemporània.

La importància del software, dels llenguatges de representació, la gestió de les dades i la seva articulació a través de llenguatges gràfics fan que el seu interès sigui cada vegada més elevat per a diferents comunitats d'investigadors, científics, analistes, sociòlegs i moltes altres disciplines.

Però per això, cal atorgar al software el paper que es mereix en les noves investigacions, dotant-lo de capacitat teòrica vista la repercussió d'aquest en totes les esferes culturals del nostre entorn. En aquesta investigació, es reconeix la seva importància en el referent a la seva capacitat d'estructurar bancs de dades de forma visual, i així també possibilitar la creació de nous llenguatges gràfics que no s'havien observat anteriorment en sectors culturals.

Com tots els moviments d'avanguardia, podríem córrer el risc de percebre el software i tot el que l'envolta com una tendència de la societat a utilitzar-lo. Referenciar-lo significa atorgar-li una presència que pretén obrir una reflexió sobre aquest concepte, incloent-lo en aquesta investigació, el que s'intenta és oferir-li la possibilitat de ser tractat d'objecte d'estudi, sobretot quan el que s'estudia són les visualitzacions de dades.

Possiblement per altres investigacions no serà tan essencial contextualitzar-lo ni categoritzar-lo com a element teòric, però en totes aquelles que treballin conceptes relacionats amb el món de la informàtica i les plataformes digitals, és important que li concebin l'espai que realment necessita.

Vistes les seves capacitats d'interacció amb la gran majoria d'elements que conformen la nostra cultura, ens convé saber quin és el comportament del software, quines són els seus avantatges i els seus inconvenients, i la seva capacitat de repercussió en les esferes socials.

Però tractar-lo com un simple element més conformador d'algunes realitats seria un error. El software és un element altament permeable a tots els estrats socials, i, una vegada instaurat en la seva posició funcional, passa desapercebut per la gran majoria d'usuaris. Des del món científic i acadèmic cal una reflexió més profunda sobre el context del software i les seves possibilitats. En aquest sentit, aquesta investigació en disseny ha volgut tenir en compte aquest element com a concepte teòric per l'alt grau d'influència que manté sobretot el que fa referència als objectes visuals construïts a partir de les dades que els dispositius electrònics generen durant el seu funcionament.

Mantenir-lo com a element teòric és doncs, la necessitat d'intentar resoldre un dels problemes que envolten a les visualitzacions d'informació.

6.-INVESTIGACIONS INFOGRÀFIQUES

6.1.- El cas Picasso

La idea principal que emmarca el desenvolupament d'aquest punt és la de remarcar la importància de les visualitzacions de dades i les infografies en la seva capacitat d'esdevenir eines indispensables per a la investigació.

L'argumentació d'aquesta idea prové d'una de les sessions a la visita al Museu Picasso de Barcelona on la comissària de l'exposició *Picasso 1936: empremtes d'una exposició*, Silvia Domenech, ens va relatar la seva experiència del projecte, en el qual, havien obert l'espai expositiu a les noves tecnologies i, a través de la visualització de dades, oferien al públic la capacitat d'interactuar amb alguns dels arxius que conformaven l'exposició.



Figura 38. Visualitzacions de dades creades per al Museu Picasso de Barcelona en el marc de l'exposició *Picasso 1936: empremtes d'una exposició*

Aquesta exposició presentava formes innovadores de consultar, interpretar i organitzar la informació documental de l'exposició, on la tecnologia i el document històric es combinaven per possibilitar maneres àgils de reconstruir la història d'una exposició i, al mateix temps, proposava seguir el procés a través de l'acció dels dispositius de consulta i fer a l'usuari partícep de la reconstrucció dels fets que generaven l'exposició (Figura 38).

Es tractava doncs, una obra multimèdia dissenyada entre Media Interactive Design i el Centre de Coneixement i Investigació del Museu Picasso, desenvolupant un software específic per permetre mostrar noves maneres d'estructurar i formalitzar informació i documentació dels arxius de l'exposició. Aquesta recreava la relació de Picasso i Barcelona durant l'exili d'aquest durant la dictadura espanyola. La visualització de dades reconstruïa les relacions establertes entre el grup ADLAN¹, Salvador Salí, Jaume Sabartés, el fotògraf Man Ray i el crític d'art Christian Zervos, entre d'altres, per tal de conformar l'exposició a Barcelona l'any 1936.

1.-ADLAN són les sigles del grup amics de l'art nou, un moviment artístic català fundat l'any 1932 a Barcelona per Joan Prats, Josep Lluís Sert i Joaquim Gomis, amb l'objectiu de promoure l'art de vanguardia.

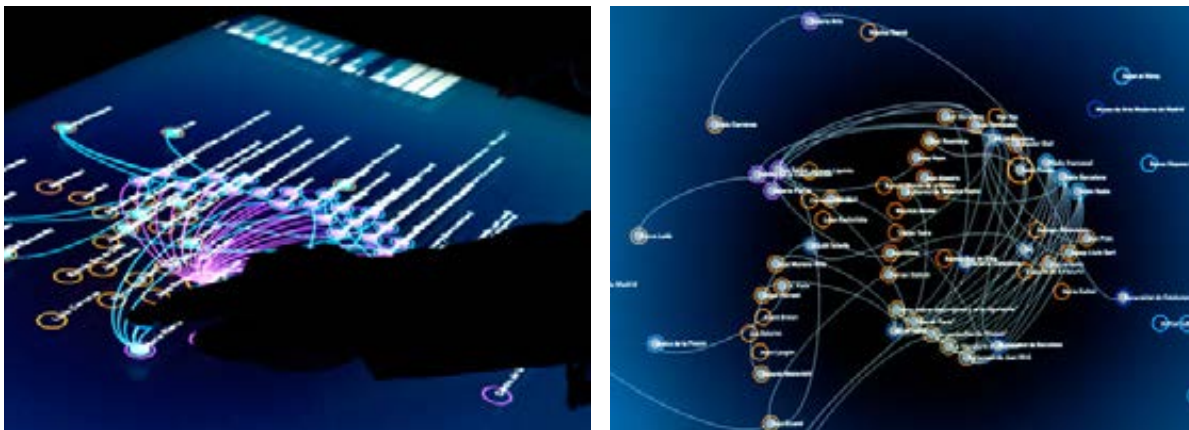


Figura 39. Visualitzacions interactiva de dades per al Museu Picasso de Barcelona en el marc de l'exposició Picasso 1936: empremtes d'una exposició

Si la Figura 38 permetia a l'usuari intervenir en l'exposició directament a través d'una taula que permetia accionar diferents tipologies de visualització de la informació continguda en l'exposició i representada a l'entrada principal de l'exposició, la Figura 39 permetia a l'usuari accionar totes les relacions disponibles dels documents i els elements participatius de l'exposició, com noms de personatges il·lustres, dates, zones geogràfiques, entre d'altres.

En aquest sentit, la versió participativa del visitant de l'exposició possibilitava l'opció de convertir a aquest en un usuari capaç de cercar enllaços diferents dels que es podien mostrar en els elements expositius. Aquesta capacitat atorgada al visitant obre un enllaç directe entre els arxius de l'exposició i el visitant, desplaçant-lo més enllà de l'espai expositiu i vehiculant-lo cap a la magnitud complexa de l'arxiu. A través del software, i la visualització de la informació com a eina vehicular de transmissió, l'arxiu museístic pren un caire diferent dins del mateix museu i dins la mateixa exposició. Aquest procés es va esdevenir gràcies a la capacitat de digitalització d'arxius del Museu Picasso, així com també de la voluntat de la comissària de portar l'espai expositiu cap a nous llenguatges de representació de l'arxiu museístic.

Sílvia Domènech conforma el treball d'investigació en la utilització de les infografies digitals i la visualització dinàmica de dades per dotar de l'espai necessari per promoure la investigació i la reflexió crítica a través de la formulació de nous continguts, creant un ecosistema per facilitar la relació entre els documents d'arxiu, documents de registre i documents de referència.

Certament, es tracta d'una aposta del Museu Picasso per la investigació i difusió documental del document artístic, atorgant-li la possibilitat de ser visualitzat en una plataforma diferent de la que normalment s'utilitza.

Tal va ser la importància d'aquest disseny expositiu que el Museu Picasso ha decidit adoptar la visualització de dades emprada a l'exposició com a una futura eina que possibiliti la investigació del Centre de Coneixement i Investigació del Museu Picasso.

Aquest context esdevé un marc interessant per a la reflexió en el moment en què una peça expositiva, dissenyada explícitament per l'exposició *Picasso 1936: empremtes d'una exposició*, es converteix en una eina d'investigació per al propi museu. Tal és la utilitat d'aquest objecte visual que el museu decideix incorporar-lo en la seva metodologia d'investigació, fet que mostra que la importància de les visualitzacions de dades són capaces de construir un recorregut invers del que normalment efectuen. Possiblement, en aquest context, un disseny expositiu d'aquestes característiques hauria quedat obsolet una vegada l'exposició hagués finalitzat el seu termini d'accés al públic. Aquesta direcció inversa de la visualització de dades, de la visualització a la usabilitat investigadora li proporciona una potencialitat a tenir en compte.

Aquesta peça es considera la idea central que va portar a l'inici d'aquesta recerca, i la que va desenvolupar l'interès de la investigació en la visualització de dades, les infografies i tot allò referent a aquest àmbit.

No obstant això, aquesta no ha estat l'única aproximació del Museu Picasso amb la infografia i la visualització de dades. En trobem un exemple clar en el projecte vinculat a l'exposició titulada *Museu Picasso: 50 anys a Barcelona. La col·lecció*.



Figura 40. Panell de navegació a l'inici de l'exposició i infografia expositiva

En aquest sentit, aquesta exposició es composava de dos tipus de visualitzacions de dades diferents. En un primer terme, la col·locació d'una pantalla interactiva amb una línia temporal permetia observar la conformació de l'arxiu expositiu del Museu Picasso.

Més endavant, al passadís on es desenvolupen els continguts textuais introductoris de l'exposició, hi trobem una altra visualització de dades que torna a mostrar la capacitat de creixement del fons de la col·lecció del mateix museu.

Les dues possibilitats es situen en àmbits diferents. La primera permet interactuar amb els continguts a través de la pantalla expositiva. La segona actua com a infografia estàtica, la qual tansols permet un tipus de navegació temporalment més reduït.

Si més no, tot i la diferència visual entre el projecte observat a la Figura 39 i l'analitzat a la Figura 40, cal tenir en compte la capacitat del Museu d'expressar gràficament la seva gestió i ampliació del fons documental a través de llenguatges visuals interactius o estàtics, en funció del projecte.

L'exercici de representació d'aquesta tipologia d'informació fa percebre que el Museu Picasso en particular, té totalment controlada la seva col·lecció i fons documental. Tot i que la Figura 39 desplaci el seu funcionament cap a la mateixa institució, en el cas de la Figura 40 no succeeix el mateix. No es tracta d'una visualització de dades tan complexa com l'observada a la Figura 39, i tampoc té les mateixes capacitats de navegació, ni la capacitat d'enllaçar diferents tipologies de documents per acabar generant noves línies d'investigació.

El cas de la Figura 40 és tansols una representació d'informació visual sobre els 50 anys de la col·lecció del Museu Picasso a Barcelona. Tot i això, els dos projectes dibuixen una línia projectual interessant, perceben unes línies de projecte comissarial força interessant per l'aposta del museu de mostrar categories d'informació a través de llenguatges esquemàtics o interactius, fet que ens pot portar a deduir la capacitat del Museu Picasso a desenvolupar-se en els nous mitjans de comunicació digitals, així com també en l'era dels bancs de dades i la seva visualització gràfica.

6.2.- El cas Bestiario

Després d'observar la capacitat d'evolució de les visualitzacions de dades en el Cas Picasso, on el mateix objecte va ser capaç de transgredir l'espai expositiu per introduir-se en la metodologia de recerca del museu, es feia necessari buscar projectes de les mateixes característiques que el de la representació de documents picassians.

Així va aparèixer en l'espai de la investigació l'estudi Bestiario. Aquesta és un estudi creat entre Lisboa i Barcelona. Es dediquen a la visualització i creació d'espais per a la creació col·lectiva de coneixement. Es defineixen per fer allò que resulta complex comprensible. Combinen art i ciència per dissenyar espais interactius d'informació. Desenvolupen marcs basats en teories gràfiques, algorismes, models físics, representacions geomètriques i geogràfiques de la informació per proveir a l'usuari solucions òptimes.

En aquest sentit, ofereixen la possibilitat de mostrar projectes similars al cas Picasso però en altres ambients, per tal de poder observar les característiques d'aquests i detectar la usabilitat d'aquests en els contextos en els quals han estat emmarcats.

Així doncs, és interessant centrar l'anàlisi de les possibilitats dels arguments visuals de Bestiario a través d'un dels seus projectes: reMap. Aquest és un projecte basat en la pàgina web citada anteriorment visualcomplexity.com.

Aquesta web conté la més completa i ben organitzada col·lecció de projectes de visualització i el projecte reMap ofereix la possibilitat de navegar per tots els continguts de la pàgina, així com també accedir a les relacions existents entre els diferents projectes que hi són referenciats. Com a curiositat, val a dir que el mateix projecte reMap de Bestiario ha passat a formar part del gruix de projectes mostrats a visualcomplexity.com, com el projecte número 700; tota una metàfora que la visualització de dades dels projectes de la pàgina acabi formant part de la categoria de projectes.



Figura 41. Pàgina inicial del projecte reMap

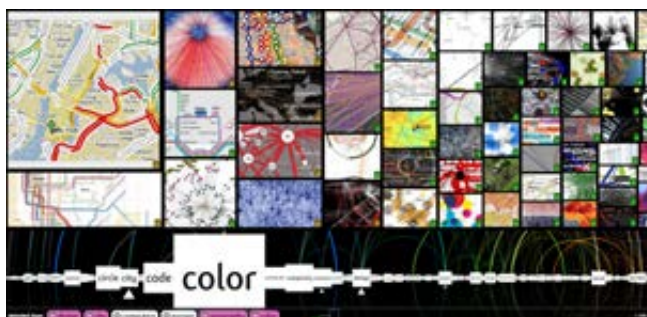


Figura 42. Recerca a través de tags en el projecte

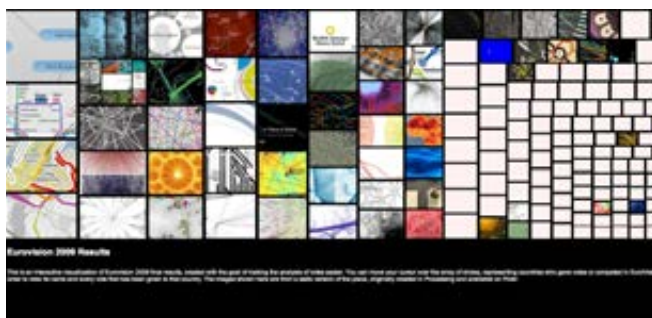


Figura 43. Reorganització dinàmica dels projectes

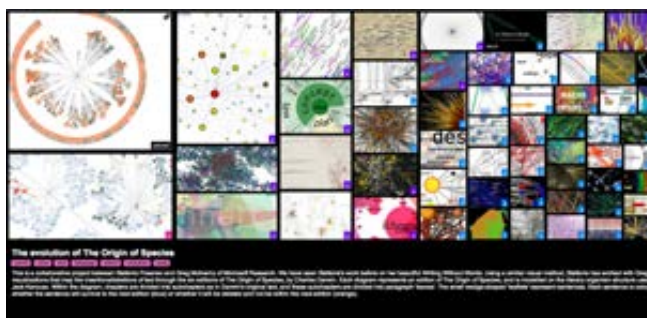


Figura 44. Navegació pel projecte seleccionat

El projecte remap es presenta de la forma que s'observa a la Figura 41, i es constitueix a partir de dues parts diferenciades entre si: la part superior correspon a la visualització de projectes de la web visualcomplexity.com, i a la part inferior s'hi incorpora una llegenda explicativa sobre el que consisteix el projecte en si.

A la Figura 42 es manté la mateixa estructura però l'objecte visual permet canviar l'apartat negre de la llegenda per un cercador de tags on hi apareixen diferents conceptes a través dels quals es pot interactuar amb la visualització. A la part inferior de la imatge, veurem com els diferents tags es poden anar acumulant per tant d'obtenir el resultat de la recerca adient sobre el que es busca. La cerca permet ordenar els documents visualitzats per aspectes constituents dels projectes com el color, la forma o per temàtiques com, per exemple, medi ambient, evolució o menjar; al mateix temps, uns filets de diferents formes cromàtiques ens apunten a possibles tags a escollir per a la recerca.

Una vegada escollits tots els tags per iniciar la recerca, el mateix projecte reorganitza la informació per tal de mostrar totes les infografies representades a la web visualcomplexity.org que contenen les especificitats de la recerca que li hem proposat a l'objecte visual (Figura 43).

Finalment, la Figura 44 mostra la nova estructura de l'aparell, on a través de diferents mides, es mostren els projectes amb més concordança amb la recerca proposada. Els de més dimensió, configurats a la part esquerra de la visualització, són aquells que contenen més aspectes relacionats amb la recerca, i els situats a la part inferior dreta són els que més lluny es situen de les característiques inicials.

Una vegada estructurats els projectes al gust de l'usuari, aquest pot accionar cadascun dels dispositius quadrats per, a través de la part inferior, veure un breu resum sobre el projecte millor relacionat amb els tags de la recerca. Una vegada llegida la informació, l'usuari pot accedir directament als continguts i a la visualització de dades correcta clicant directament sobre el quadrat de la visualització que desitgi. Així s'obre una nova finestra on es pot navegar directament per l'objecte visual escollit.

Aquest sistema resulta de gran utilitat per fer una recerca de documents a través d'una gran llista de projectes. No conté el projecte sencer, sinó una representació d'aquest. A través de l'hipervincle accedirà a la informació sencera. Però estructuralment, és una visualització de dades dinàmica, que permet agrupar els projectes per categories, extreure'n un primer resultat i una jerarquia segons si el projecte que es cercava s'ordenava per categories específiques.

La utilitat d'aquest, igual que el projecte tractat en el Cas Picasso (Figura 39), ofereixen possibilitats de navegació en un entorn visual interactiu. En aquest cas el projecte reMap es pot considerar una eina d'investigació si el que es vol és navegar a través dels projectes inclosos a la pàgina web visualcomplexity.com. Ara bé, la veritat és que aquesta tipologia d'estructura de la informació es pot vincular a qualsevol tipologia de projecte, a qualsevol recerca i a qualsevol investigació.

La importància d'aquest projecte i la seva rellevància d'estudi recau en la perspectiva que ofereix sobre la capacitat de les visualitzacions de dades de possibilitar objectes d'investigació diferents als que es venen conformant últimament. Això significa que, a través de les visualitzacions de dades, es poden desenvolupar línies adjacents a una investigació que possiblement no haguessin estat vistes a no ser per la capacitat de les dades d'enllaçar-se i agrupar-se en formats tan diferents com els observats en la Figura 41.

Per això aquest projecte de visualització dinàmica de dades permet observar que el cas d'estudi pot ser modificat però l'estructura de la visualització de dades pot ser la mateixa. En altres paraules, que la temàtica amb la qual treballa la visualització de dades, pot ser transformada en qualsevol temàtica que es vulgui investigar, però la mesura de la recerca pot ser la mateixa. És a dir, és un objecte visual que serveix en aquest cas, per investigar sobre les visualitzacions de la pàgina visualcomplexity.com, però que aquesta mateixa estructura podria ser utilitzada per investigar sobre un altre camp de recerca, possiblement modificant els tags o conceptes de la investigació, per adaptar-los a les necessitats de cada projecte de recerca.

6.3.- El cas Domestic Data Streamers

El cas de l'equip de desenvolupadors Domestic Data Streamers és un cas força interessant sobre el treball i la gestió de dades. Per observar la seva capacitat de gestió i de transformació de l'espai visual digital a l'espai físic, observarem les seves propostes a través de quatre projectes diferents.



Figura 45. Sand Falls. CCCB.



Figura 46. Demo. DHUB Barcelona.



Figura 47. Liquid Statics. Saló de l'ensenyament.



Figura 48. Behance reviews. Fàbrica Moritz.

A través d'aquests quatre projectes, mostrats a partir de les figures anteriors, observarem un canvi important a l'hora de gestionar i visualitzar les dades del que hem observat durant tota la investigació. Aquest col·lectiu de joves defineixen la seva proposta de treball com un repte, assumint la capacitat de transformar les dades en sistemes i experiències interactives.

El primer dels projectes a tenir en compte és el que s'expressa a través de la Figura 45, emplaçat en el Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, a l'exposició Big Bang Data del 2104. Es tracta d'un intent d'extreure dades qualitatives a través de l'impacte d'una obra d'art. Aquesta afirmació és la clau de la instal·lació, la qual consta de sensors ubicats en cinc obres d'art ubicades en el recorregut expositiu. En el moment en què el visitant es situa davant l'obra, el dispositiu envia la informació al que es mostra a l'artefacte mostrat a la figura 45, mòduls que contenen la caiguda de sorra i que corresponen a cadascuna de les cinc obres. Per tant, tota la sorra acumulada, parlarà sobre la rellevància de l'obra que més gent hagi observat durant el transcurs expositiu.

El segon dels projectes (Figura 46) tracta de la vida i la mort, compostat per 800 globus en una quadrícula que marquen el punt entre l'edat real d'una persona i l'edat en què els agradaria morir, contrastant la informació amb el seu gènere. Les coordenades on ningú vol morir estan representades en color blanc, mentre que les que representen la mort estan en color negre. Es tracta doncs, d'una peça efímera que reflexiona sobre el nostre desig de viure i de no morir.

La Figura 47 emmarca el projecte desenvolupat per Domestic Data Streamers al Saló de l'Ensenyament que es fa cada any a la ciutat de Barcelona. És un sistema de recollida i visualització de dades que permet comparar les trajectòries acadèmiques que cada persona tria, el nivell de seguretat amb la qual es pren aquesta decisió i si l'estudiant té un perfil creatiu o no.

Finalment, l'últim dels projectes (Figura 48) simula un sistema de votacions per a un concurs realitzat a la Fàbrica Moritz de Barcelona. Es tractava de la revisió de diferents perfils de Behance, una comunitat online de perfils creatius, on el públic podia observar a través de panells els diferents treballs dels dissenyadors, els quals exposaven els seus projectes a través d'una conferència. Gràcies a un laboratori efímer creat en el mateix espai de la fàbrica, el públic podia emetre el seu vot pel dissenyador més interessant. Aquestes dades, doncs, es convertien literalment en líquid dins uns recipients etiquetats amb cada nom dels participants. Cadascun d'aquests tenia també assignat un color. Finalment, el guanyador del concurs era el professional que havia aconseguit acumular més líquid a l'interior del seu recipient.

En aquest sentit, els projectes del col·lectiu Domestic Data Streamers obren un espai de reflexió interessant a tot allò referent a la gestió, jerarquització i visualització de dades. Si en el Cas Picasso hem observat la capacitat d'una visualització de dades de transgredir un espai expositiu i convertir-se en una eina d'investigació per al centre, i en el Cas Bestiario hem observat la capacitat d'un projecte visual d'estructurar els continguts de manera que permetin la interacció entre l'objecte visual i l'investigador, en el cas dels Domestic Data Streamers la funció que compleixen els seus projectes és totalment diferent a l'analitzat fins aquest moment.

Es tracta sobretot de projectes artístics (Figura 46) i de sistemes o instal·lacions capaces d'expressar en temps real el que els usuaris d'un espai pensen en aquell precís instant (Figures 45-45-48). Aquesta tipologia de projecte pren una connotació important en funció de l'espai en el que es genera. Per tant, les dades prenen la seva capacitat reversible, és a dir, l'usuari les genera, la visualització les presenta i altra vegada el mateix usuari és partícep del resultat.

El que fa característics aquesta tipologia de projectes és la capacitat de representació de dades en un context no digital. La conceptualització de la representació de dades de Domestic Data Streamers es porta sempre a terme en espais expositius, on la participació activa dels usuaris fa que les instal·lacions acabin convertint-se en eines capaces de generar reflexió a aquells qui les habiten (Figures 46-47). En altres casos (Figures 48) es tracta tan sols d'un sistema de representació visual diferent, on la seva característica més representativa és l'originalitat de la representació. Així, com succeeix a la Figura 45, l'originalitat de representació de les dades es combina amb el procés de reflexió de la mateixa visualització. En aquest sentit, al tenir en compte que aquesta visualització forma part d'un concepte expositiu, podríem definir que la visualització passa a formar part de l'exposició com a objecte expositiu.

En certa manera, es tracta d'un objecte expositiu que intervé directament en l'exposició, ja que es conforma com a objecte que integra la mateixa, però al mateix temps, ofereix dades en temps real sobre el que succeeix a l'exposició. Per tant, aquest subjecte expositiu pren connotacions de subjecte actiu expositiu per la seva capacitat d'interconnectar resultats de les accions dels visitants.

Així doncs, es pot considerar cadascun dels projectes desenvolupats per Domestic Data Streamers com la finalització d'un procés de recerca, en el qual, a través de cada projecte, s'intenta representar les dades en temps real a través d'instal·lacions que són capaces d'empatitzar amb els usuaris que les visualitzen. Fer que les dades saltin de l'espai digital a un espai analògic converteix a aquesta tipologia d'instal·lacions en projectes representatius per la capacitat de desvincular allò digital del seu context i dirigir-lo cap a l'esfera social i cultural més propera a l'ésser humà.

6.4.- El cas Cultural Analytics

Cultural Analytics és, probablement, el projecte més complet del que s'ha parlat en aquests casos d'investigacions a través d'eines de visualitzacions de dades. Aquest projecte s'ubica a San Diego, immers en la reflexió sobre els estudis del software com a nova eina d'investigació.

Les iniciatives que es contemplen són, a través de tallers, conferències i publicacions, considerar quina és l'epidermis del software, i vehicular aquesta comprensió a altres programes, universitats i centres d'investigació per què comprenguin l'oportunitat que suposa modelar les investigacions a través d'aquest component¹.

Científics socials, filòsofs, crítics culturals, teòrics dels mitjans i nous mitjans dirigeixen les seves investigacions cap a les tecnologies de la informació, creant un nombre de disciplines com la cyber cultura, estudis sobre Internet, teories sobre els nous mitjans i la cultura digital. Aquest és el cas de la UC-San Diego, coneguda com un lloc on s'investiga i estudia l'art digital, la música computeritzada i la teoria digital.

No és d'estranyar que aquest centre d'investigació s'ubiqui a la costa oest dels Estats Units, ja que es troba molt a prop del que es coneix com a Silicon Valley, on hi han situades les grans corporacions que desenvolupen tots els dispositius digitals que ens envolten avui en dia.

Així doncs, es tracta d'un campus destinat sobretot a la recerca en els mitjans digitals, l'art i la teoria vinculades amb els avenços digitals i amb el software², desenvolupant infraestructures innovadores per la col·laboració remota entre equips de científics treballant amb sets d'informació molt grans, per què aquests tinguin accés a la tècnica i emmagatzematge, tractament i creació de xarxes que funcionen amb grans bancs de dades. L'aplicació d'aquests conceptes contempla en tot moment encarar les investigacions a través del model paradigmàtic dels efectes del canvi que els llenguatges digitals apliquen a les humanitats i les ciències socials.

El que ofereixen, en certa manera, és la capacitat d'aprendre a generar eines de visualització de la informació capaces d'analitzar i comprendre la cultura massiva en la qual ens trobem, a través de l'ús de models provinents de les humanitats, l'art, les ciències socials i la crítica cultural.

Per tant, el que desenvolupen és, intentar aprofitar les quantitats de dades culturals que hi han disponibles a la xarxa, conformades en patrimoni cultural digitalitzat, per començar a analitzar els processos culturals a través de noves formes, per crear teories i mètodes adequats a les humanitats en els seus conceptes d'escala, pel volum de dades, i la velocitat amb la qual aquestes es generen en el context d'una xarxa global digital (Manovich,2012:4).

Això permet a aquesta tipologia d'investigacions a través del Big Data reflexionar sobre les societats a través dels rastres dels mitjans socials, la qual cosa pot permetre la comprensió més inclusiva de la diversitat cultural a través de la història i el present.

En aquest sentit, ofereixen la possibilitat de perseguir aquestes línies d'investigació a través de la visualització de mitjans de comunicació a pantalla completa, a través d'agrupar-los en col·leccions ordenades de metadades extretes de les capacitats culturals que ofereix la xarxa actualment.

1.-Per manca de publicacions, algunes afirmacions aquí citades fan referència a la pàgina web d'on s'extreuen els continguts, sobretot per l'actualitat del tema que es tracta i la seva evolució a la xarxa. Enllaç : <http://lab.softwarestudies.com/2008/07/sobre-la-iniciativa-estudios-del.html>

2.- Veure : El software com a categoria teòrica d'aquesta investigació.

Lev Manovich, un dels impulsors més fervents d'aquesta tipologia d'investigacions, el qual ja ha estat tractat en altres aspectes d'aquesta recerca, conclou que les dades amb les quals és interessant treballar per als estudis d'anàlisi cultural es diferencien en dues tipologies: infovis i mediavis. La primera tracta de convertir les dades en imatges; la segona categoria, de transformar els mitjans en imatges. D'aquesta forma, es genera el contingut que capacita a aquestes eines de visualització d'elements capaços de ser manejats i compostats en diferents versions, tal com requereixi la investigació.



Figura 49. Objecte de visualització de la revista Time



Figura 50. Aproximació visual dels elements

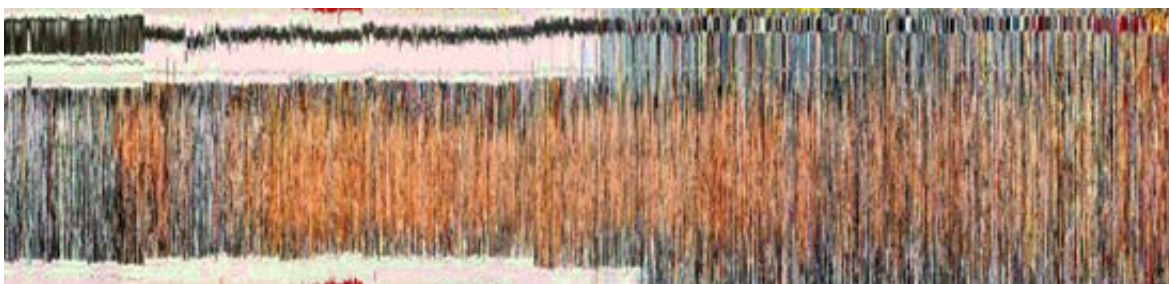


Figura 51. Desenvolupament gràfic de totes les dades en una composició abstracte

Un dels exemples de la capacitat de visualització de mitjans de comunicació és aquesta eina de visualització composta per pantalles Led capaces de visualitzar les imatges a alta resolució i permetre la fàcil interacció entre l'usuari i les dades. En aquest sentit, la Figura 49 posiciona 4535 portades de revistes en format digital, les quals poden ser ordenades, classificades o posicionades a través de diferents tipologies de conceptes, com per exemple any d'edició, tonalitats utilitzades a la portada, entre milers d'altres. A la Figura 49 s'observa la seva disposició a tota la pantalla, on es remarquen diferents portades, definides per l'usuari que utilitza l'eina. A la Figura següent, la Figura 50, observem la disposició dels mateixos mitjans en una forma totalment aleatòria, fruit de la categorització de representació escollida per l'usuari.

A través d'aquests dispositius de recerca, el que es pretén des de la UC-SanDiego i des de les reflexions de Manovich, es portar a la llum patrons significatius de concordança de dades que tansols es poden observar quan s'utilitzen altes quantitats de dades per a la investigació³. Aquesta capacitat de transformació queda representada en la Figura 51, on s'observa la capacitat d'estructurar les dades a mesura que l'usuari decideixi. En aquest cas, es tracta d'una cronologia força diferent a les cronologies amb les quals estem acostumats a tractar. Es tracta d'una cronologia amb totes les dades visualitzades de totes les portades que la revista Time ha anat posant al mercat des de la seva creació.

3.-La dificultat de representar visualment aquest tipus de projecte, fa que sigui recomanable veure els continguts dinàmics a través del següent enllaç: https://www.youtube.com/watch?v=d_OceOpCmf8

Aquesta capacitat de generar entorns dinàmics de visualització a través de sistemes polifònics mostra la capacitat inversemblant que tenen les visualitzacions de dades de treballar amb qualsevol tipus d'objecte que conformi part de la nostra cultura de masses a través de diferents tipologies d'organització, especificades per l'ús del software.

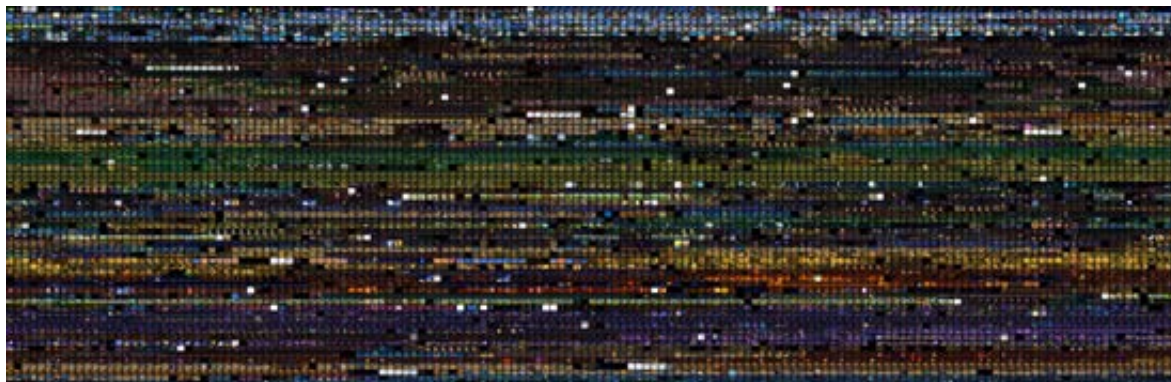


Figura 52. Frames del videojoc Kingdom's Heart.

Per observar aquesta capacitat de composició, podem donar una ullada a la Figura 52. Ens trobem davant dels frames del videojoc japonès Kingdom's Heart I i II. Es tracta de fotografies preses en una seqüència de sis segons de joc, les quals configuren un recorregut complet del joc de principi a final. Aquesta imatge representa la totalitat d'hores de joc, unes 62,5 hores⁴.

En aquest sentit, es tracta de prendre com a referència un dels elements contemporanis a la societat digital, un videojoc, i generar una visualització estàtica de dades. Al mateix temps que els altres artefactes narratius, aquest ens permet considerar el mateix videojoc com a dades, si capturem cadascuna de les seqüències del joc cada tres segons i les digitalitzem per tal d'obtenir la matèria primera amb la qual construir el discurs visual.

La finalitat del projecte sembla recaure en la possibilitat de datificar qualsevol element, per complex que sigui, en format digital, i representar-lo gràficament a través de dades. En aquest cas, el projecte mostrat a la Figura 52 ens ofereix tot el paisatge temporal d'un videojoc vist des d'una perspectiva totalment diferent a la que els usuaris d'aquest estaven acostumats.

Això pot obrir un procés de reflexió interessant tant pels usuaris dels videojocs com també als propis desenvolupadors d'aquests ja que a través de l'observació participativa d'aquest element visual es pot arribar a detectar quelcom inusual, com per exemple, la poca qualitat dels paisatges que ofereix el videojoc o diferents característiques d'aquest.

Tot i no mantenir les característiques d'element conformat per al desenvolupament d'investigacions per la seva estructura dinàmica, estem davant d'un projecte que possibilita diferents tipus de conclusions segons la capacitat de l'usuari final.

Certament, però, podem estar davant d'un element visual que signifiqui més per la seva capacitat de representació que no pas per la seva capacitat d'anàlisi i lectura. Així doncs, aquest projecte promet un impacte visual molt elevat però una capacitat d'integració en dispositius d'investigacions capaces de generar observacions culturals crítiques més aviat mínim.

4.-Enregistrament i visualització del joc: William Huber, Lev Manovich.



Figura 52. *Projecte Mark Rothko Paintings*

L'últim dels projectes (Figura 52) per analitzar segons la seva capacitat de funcionar com una eina útil d'investigació a través de visualitzacions de la informació és un projecte de visualització de dades basat en la producció pictòrica de Mark Rothko.

El dispositiu està preparat per visualitzar-lo en una sèrie de pantalles, les quals es disposen enllaçades, per facilitar millor la visualització. Tal i com es pot observar a la Figura 52, el dispositiu és de grans dimensions, la qual cosa, a part de possibilitar una major comprensió del que es visualitza, atorga més magnitud al projecte i a la interacció amb les dades.

La proposta, doncs, registra tota l'obra pictòrica de Rothko, la qual cosa ens proporciona la capacitat de poder explorar tot el conjunt de les seves pintures. D'aquesta forma, el dispositiu permet reorganitzar les peces de Rothko a través de diferents conceptes, com textures, lluminositat o saturació. A través d'aquest sistema, es pot visualitzar una sèrie de característiques inusuals. Per exemple, una etapa on l'autor canvia l'estil, o, si s'observa la Figura 52, s'hi pot observar l'ampliació d'una obra que tot i ser de Rothko, no respon a cap de les categories anteriors i, per tant, es separa de la resta pels seus components gràfics. Això, per exemple, podria suposar un trencament del patró pictòric de Rothko, la qual cosa significaria que podria existir una línia d'investigació artística que decidís desenvolupar una recerca per tal de comprendre aquesta raresa i al mateix temps, augmentar el corpus referent a la comprensió de l'obra pictòrica de Rothko.

Cal destacar que el grup d'investigació encapçalat per Lev Manovich no tansols ha digitalitzat i estructurat visualment l'obra pictòrica de Mark Rothko, sinó que també porta a terme diferents visualitzacions de dades d'artistes com Van Gogh, Pissarro, Monet, Renoir o Sisley. Per tant, no es tracta d'un projecte prototip per explorar les capacitats de les visualitzacions de dades, sinó que és força més complex.

La complexitat del projecte es troba en el fet de tractar una imatge com un objecte estètic el qual s'estructura a través de dades. Així doncs, podríem parlar sobre una estètica de les dades en l'afirmar que aquests objectes estètics es construeixen a partir d'aquestes.

És en aquesta capacitat de digitalització de l'entorn social, cultural i artístic on podem trobar espai suficient per poder desenvolupar investigacions relacionades amb l'anàlisi de la cultura digital, que la Universitat de San Diego, a través de Lev Manovich, porta a terme. En aquest sentit, Manovich és considerat un dels pensadors més destacats en l'àmbit dels nous mitjans de comunicació i la cultura digital, ja que més enllà d'això, se'l reconeix com a artista, dissenyador i programador.

Aquesta capacitat interdisciplinària fa que el projecte *cultural analytics* sigui interessant no tansols per àmbits del disseny, sinó també pot ser útil i necessari en l'àmbit científic, artístic o informàtic, entre d'altres.

Ara bé, aquesta tipologia de projectes no es podria portar a terme si els museus no portessin a terme l'actualització dels seus arxius a formats digitals útils per a aquestes eines d'investigació infogràfiques.

En els últims anys, molts dels principals museus d'art d'arreu del món han digitalitzat les seves col·leccions, les quals han posat a disposició dels usuaris d'Internet. Com a resultat d'aquest procés, es pot parlar del vincle del Big Data amb objectes culturals com la història, la història de l'art i la cultura visual. Gràcies a aquest procés cada vegada més representatiu de la modernització dels espais museístics, es pot interactuar amb les obres pictòriques utilitzant-les com a dades per construir aquests dispositius gràfics amb tantes qualitats per a la reflexió.

Manovich diu al respecte que els seus projectes han estat possibles gràcies a la digitalització de les col·leccions dels museus, com per exemple, col·leccions de fotografies del Museu d'Art Modern de Nova York (MOMA) d'abans dels segles XIX i XX, com també de museus com el Rijksmuseum, el Cooper-Hewitt Museum o la Biblioteca del Congrés dels Estats Units (Manovich,2012:9).

Ara bé, aquesta no és tansols l'única font d'alimentació d'aquests projectes visuals. Manovich cita també fonts de les xarxes socials com a fonts dels seus projectes, per exemple, centenars de milers de fotografies d'usuaris d'Instagram compartides a la xarxa social en el moment de visitar museus com el MoMA, el Centre Pompidou o la Tate Modern, així com també més d'un milió d'obres extretes de devianArt, una xarxa social molt popular per l'art generat per l'usuari.

Aquest comportament a l'hora d'accedir a aquestes tipologies tan dispars de l'arxiu museístic fa que sigui interessant reflexionar sobre el que es pot arribar a considerar arxiu cultural o no. Aquesta reflexió prové del fet que Manovich utilitzi les fotografies dels usuaris d'Instagram per a les seves investigacions d'artistes pictòrics. Podríem repensar el concepte de l'arxiu artístic del museu, el qual passi per un procés de desartització en el moment en què és capaç de ser reproduït digitalment i manipulat a través d'aquestes eines de visualització, on moltes vegades es pren amb més rellevància el conjunt de les obres que no la particularitat d'una sola peça artística.

Per tant, podríem dir que el fet de fer respondre la visualització de dades a la pregunta de sí tot el que conté és art o tansols una representació d'allò que significa art en un altre context, podríem assumir que la resposta seria que les formes simbòliques que apareixen en les visualitzacions de dades són el resultat d'un procés de resignificació, ja que a l'actuar en l'espai digital de la visualització, no conceben l'ús i el context pel qual van ser creades per l'artista.

Així doncs, per concloure, podem afirmar que les infografies digitals i les visualitzacions de dades poden funcionar com a eines capaces de desenvolupar investigacions interessants en diferents àmbits culturals i socials del nostre moment, però no podem perdre de vista la seva capacitat transgressora sense obrir un diàleg crític amb aquests tipus de dispositius visuals, els quals, tal i com s'ha vist en els exemples de casos d'aquest punt de la recerca, poden absorbir una gran quantitat de dades i representar-la visualment, fent perdre espais d'informació que possiblement no puguin ser digitalitzats numèricament. Per tant, és possible dir que la funció cultural de les visualitzacions de dades funciona amb certs tipus d'objectes culturals i socials, però possiblement seria necessari observar quins són els espais que aquests dispositius no són capaços de representar per què s'escapen del procés de digitalització en el que estem immersos.

7.-EINES D'ANÀLISI VISUAL PER VISUALITZACIONS NARRATIVES

Hi ha moltes diferents representacions visuals que conformen la nostra cultura, la qual es torna més comprensible quan sabem interpretar aquests tipus d'objectes narratius. Immersos en la cultura de les masses, acostumats a lidiar amb objectes culturals a cada moment, i a participar en la creació i difusió d'aquests a través dels mitjans digitals de comunicació, acabem conformant un entorn caòtic al nostre voltant, ple d'estímul visual, representats a través de la publicitat, la moda, els supermercats, els objectes de belles arts, programes de televisió i banners, entre d'altres.

La cultura de la informació esdevé un ventall de possibilitats per als llenguatges visuals, les estratègies d'organització de la informació i les estructures de l'experiència dels espectadors (Manovich, 2005:57). Per tant, podem dir que la cultura de la informació conforma en certs aspectes la nostra cultura visual, els diferents escenaris que aquesta proposa i els objectes visuals que la integren, com diaris, revistes, maquetes de llibres, menús televisius, grafismes de telediaris i sobretot, i no menys important, les interfícies dels sistemes operatius dels ordinadors i les aplicacions de software.

L'explicació de l'abundància d'objectes visuals i culturals de la nostra realitat la trobem a finals del segle XIX, on la societat moderna va desenvolupar tecnologies mediàtiques que van automatitzar els processos de creació: les càmeres fotogràfiques i cinematogràfiques, el magnetòfon, el magnetoscopi, etc. Aquestes tecnologies van permetre, en el transcurs de més de cent cinquanta anys, acumular una quantitat sense precedents de materials mediàtics: arxius fotogràfics, sons, filmoteques... Això va portar al següent pas en l'evolució dels mitjans, la qual es basa en la necessitat de noves tecnologies capaces d'emmagatzemar, organitzar i accedir de forma més eficaç a aquests materials (Manovich, 2005:81). Aquestes noves tecnologies es basen en l'ordinador, i per descomptat, també amb les bases de dades, per possibilitar l'organització del material generat al llarg de tant de temps.

Pel que fa a la forma cultural, les bases de dades representen el món com una llista d'elements, que es neguen a ordenar. En canvi, una narració crea una línia de causa i efecte per uns elements (fets) aparentment desordenats. Per tant, les bases de dades i les narracions són enemics naturals. Competeixen pel mateix territori de la cultura humana, proclamant cadascuna el seu dret exclusiu per desxifrar el sentit del món (Manovich, 2005:291).

En les afirmacions de Manovich sobre el comportament de les bases de dades, en tant que formes culturals, i les narracions, cal subratllar algunes diferències de conceptualització sobre les seves conclusions. Com hem pogut observar al llarg de tota la investigació, les visualitzacions de dades, en tant que objectes visuals, són artefactes amb un alt grau narratiu. Allò del que fa referència Manovich són les bases de dades sense purgar, entenent el verb purgar com el pas previ a la classificació de les dades, o sigui, les dades en estat pur, just abans de ser tractades.

Si podem estar d'acord en el fet que les bases de dades són estructures numèriques sense cap tipus de contingut narratiu, en tant que necessiten ser classificades i organitzades per conferir algun significat, que, tot i

això, no atorgaria cap significació narrativa a les bosses de dades. Però bé, en el moment que aquestes dades es converteixen en objectes amb capacitat visual de representació, multipliquen el seu grau de narrativitat.

Aquest és realment el problema principal de les visualitzacions de dades que hem anat observant al llarg de la investigació, a través de diferents exemples. La seva capacitat narrativa és altament complexa, però suposa un repte de lectura interessant. El que es llegeix no són les dades, sinó la capacitat gràfica d'expressió d'aquestes, i els objectes visuals narratius que generen i constitueixen.

La part interessant de tot aquest procés de narració visual de les infografies digitals passa per la finalitat d'augmentar la seva capacitat d'alfabetització de les entitats socials que conformen la nostra cultura, les audiències. Aquestes requereixen de reflexions sobre la comunicació i la facilitat d'ús d'aquests instruments per fer més pràctiques i útils les visualitzacions de dades.

El disseny de la informació, entès com una evolució natural del disseny gràfic, té la capacitat de poder desenvolupar teories alternatives per observar la capacitat de lectura de qualsevol objecte visual digital, amb independència del mitjà de comunicació del qual provingui.

D'aquesta forma, i a través d'aquesta disciplina, es pot permetre l'accés als fluxos diaris d'informació a les audiències amb un nivell més baix d'alfabetització digital, la qual va més enllà de la simple lectura i escriptura tradicionals. (Mauricio Mejía, Chu, 2014:29).

Com hem observat anteriorment, les visualitzacions de dades poden ser definides com a eines d'investigació infogràfiques, si el públic que en fa ús són audiències que es dediquen al món de la recerca, la reflexió o la investigació. Per quin és la capacitat de comunicació que aquestes desprenen quan tenen al davant audiències de perfils més baixos a l'hora de saber interpretar i llegir aquests tipus de construccions narratives és un dels problemes que el disseny gràfic hauria d'intentar resoldre.

Hem vist com aquests objectes visuals tenen una simbologia gràfica molt propera als llenguatges visuals abstractes. És probable que una descodificació d'aquesta tipologia de llenguatge abstracte atorgués una part més important de realisme a aquests tipus de construccions (Mauricio Mejía, Chu, 2014:30).

Per tant, el que interessa és incrementar el grau d'accessibilitat d'aquestes composicions visuals a través de la reflexió de les seves estructures gràfiques i informatives, per trobar camins capaços de presentar la informació complexa visualment més accessible. Tal i com diu Pierre Lévy¹, cal generar eines per la conversió sistemàtica en coneixement de l'oceà de dades de la memòria digital participativa (Álvaro, 2014:1).

Sense aquesta capacitat de simplificació de la comprensió de la informació visual basada en bases de dades, no serà possible augmentar la intel·ligència col·lectiva humana. La millor forma d'aconseguir-ho és a través dels mitjans i sistemes simbòlics. La intel·ligència col·lectiva humana es basa en el llenguatge i la tecnologia i podem actuar sobre aquests dos aspectes per augmentar-la (Álvaro, 2014:2). Per tant, es fa interessant argumentar que investigar a través del grau de narrativitat de les visualitzacions de dades pot esdevenir una bona direcció de recerca per comprendre quines són les dificultats amb les quals ens trobem i quina tipologia de solucions podem aportar.

1.-Pierre Lévy és un filòsof francès pioner en l'estudi de les implicacions d'Internet per al coneixement i la cultura.

7.1.- Metodologies visuals

Gillian Rose² és l'autora del llibre *Visual Methodologies*. Aquesta professora de geografia cultural centra els seus esforços en l'àmbit de la recerca de la cultura visual. Sobre l'espai visual, Rose el considera un espai creat pels subjectes humans en interacció entre diferents tipus d'objectes i tecnologies².

El llibre, exposa que la nostra cultura es torna comprensible a través de nombroses representacions visuals i que ens fan falta metodologies per interpretar l'abundància d'estímul visual que ens envolten. Mostra que no hi ha un únic camí d'interpretació de les representacions visuals, sinó que es pot recórrer a una gran varietat de principis. D'aquesta forma, Rose recorre a la semiòtica, la psicoanàlisi, l'anàlisi del discurs i l'anàlisi dels continguts. El seu discurs s'estructura a través de tres preguntes: Per què és important considerar les imatges visuals? Per què és important ser crític davant d'aquestes imatges? i per què és important interessar-se per aquesta crítica?

La seva reflexió de la imatge en l'àmbit de les ciències socials la porta a diferenciar tres estrats on es construeix el significat de la imatge: el lloc de la producció, el de la imatge en sí mateixa i el de l'audiència. Al mateix temps, Rose continua establint tres modes de comprendre els estrats on es produeix el significat de la imatge: el mode tecnològic, el compositiu i el social. (Bartomeu, 2011:15)

En aquest sentit, analitzant les visualitzacions de dades com a objectes narratius d'alta complexitat cal distingir que aquesta problemàtica, adaptada al discurs de Rose, suggereix que el mètode tecnològic de creació visual de les infografies digitals és un primer argument per tenir en compte en el moment de fer una lectura d'aquests instruments. Com s'ha argumentat amb anterioritat, la construcció d'aquests objectes gràfics prové de la cultura digital de masses i la capacitat del software per desenvolupar llenguatges visuals complexos amb un alt volum de dades representades. Aquest ús massiu d'informació ens porta a tenir en compte el segon estrat que Rose estableix per parlar del significat d'una imatge: el mode compositiu, el qual es veu afectat per les eines informàtiques i llenguatges de programació capaços de dissenyar aquestes representacions visuals de dades.

Per tant, la producció d'aquestes afecta a la seva narrativitat, però per explicar la seva complexitat i, la seva capacitat de produir coneixement a les audiències cal observar la imatge en si mateixa, i per buscar un mètode d'anàlisi d'aquestes, es fa interessant prendre una perspectiva d'exploració vinculada a la retòrica, per parlar de les visualitzacions narratives.

Les figures retòriques són sempre una font per al desenvolupament del concepte visual amb la finalitat de crear significats a partir de la combinació de signes (Mauricio Mejía, Chu, 2014:32).

En la disciplina del disseny gràfic, les figures retòriques s'han inclòs sempre en l'ensenyament de la capacitat de generar objectes publicitaris capaços d'atraure l'atenció de consumidors dels productes que es publiciten. Encara avui en dia, els llenguatges publicitaris que observem en anuncis de diaris, revistes i mitjans de comunicació utilitzen aquest mètode per tal de crear un llenguatge proper per a les audiències culturals. Així, es considera la retòrica una eina per als discursos amb capacitat persuasiva de missatges publicitaris. Però les figures no són tansols un recurs estilístic, un error històric de la mateixa retòrica, sinó que aquestes es converteixen en l'expressió figurada d'un argumenten el què es modifica el seu grau zero per què resulti més impactant per l'audiència a la que va dirigida el missatge gràfic (Gamonal, 2011:410).

Per tant, es fa interessant utilitzar la retòrica com eina d'anàlisi visual per a les visualitzacions narratives de dades, per veure si es pot cercar una metodologia que proporcionï productes intel·ligibles que puguin ser avaluats pel públic en general. L'aplicació de la retòrica ajudaria a la gent a fer front a la complexitat de la informació contemporània. (Mauricio Mejía, Chu, 2014:33)

2.-Enllaç de la cita : http://www.open.ac.uk/socialsciences/main/staff/people-profile.php?name=Gillian_rose

7.2.- Retòrica visual

En aquest cas, no es tracta tant d'una anàlisi històrica del devenir de la Retòrica al llarg del temps, sinó en la capacitat d'infiltració de continguts retòrics i la seva implicació en els nous mitjans, els nous tipus de discursos, les noves funcions socials i les relacions humanes.

L'objectiu és parlar de la retòrica com a concepte vinculat a la comunicació digital, intentant explicar les funcions d'argumentació, persuasió i expressió estètica i comunicativa. Recobrar el valor de la paraula, del sentit del discurs, de l'eficàcia de la retòrica, del compromís de qui parla (García,2005:1). Per tant, es tracta de preguntar a la retòrica, com a instrument d'anàlisi visual de les visualitzacions narratives.

Com s'ha anat observant al llarg de tota la investigació, les visualitzacions de dades composen un caos visual, amb components estètics vinculats al disseny gràfic i la programació. L'ús infogràfic d'aquests objectes visuals, a través de la representació complexa d'informació, fan que es converteixin en uns objectes difícils de produir coneixement, d'alfabetitzar a les seves audiències per mitjà dels seus continguts visuals i textuals. En l'actualitat, hi ha molt marge d'actuació per a aquests dispositius si es vinculen, per exemple, a l'alfabetització en temes de la salut, l'alfabetització cívica o l'educació mediàtica. Aquestes àrees creen espais d'acció per als dissenyadors de la comunicació visual, per què impliquen situacions retòriques específiques (Mauricio Mejía, Chu, 2014:36).

Avui en dia, podem observar la capacitat d'alfabetització d'un dispositiu infogràfic en tots els mitjans de comunicació, els quals, intenten desenvolupar temes que fins ara tansols estaven en mans d'aquells qui es considerava experts en la matèria.

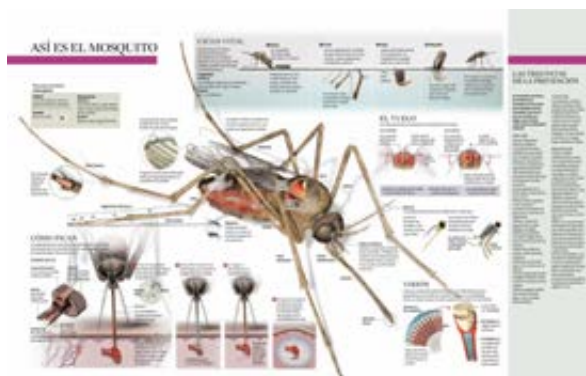


Figura 53. Infografia de Jaime Serra per La Vanguardia del 19 de juny de 2008



Figura 54. Infografia de Jaime Serra per Revista Viva.1998.

Per exemple, en la Figura 53 es mostra informació de contingut científic on s'intenta explicar als lectors i usuaris de la infografia la capacitat depredadora d'aquest insecte. A la Figura 54, es tracta el tema electrònic del transistor com a element capaç de desenvolupar la revolució tecnològica. Com bé observem, els dos exemples ofereixen informació a l'usuari de contextos completament propers a la quotidianitat de les audiències pels quals possiblement mai s'havien arribat a interessar. Aquest aspecte converteix a les infografies en elements altament alfabetitzadors, per la capacitat de sintetitzar continguts i proposar-los als lectors.

Però no succeeix el mateix quan les infografies digitals creades amb bases de dades apareixen en els escenaris culturals. En aquesta investigació n'hem vist un bon grapat d'exemples, els quals no permeten l'accessibilitat suficient a la informació, i per tant, no deixen desenvolupar el coneixement a través de la visualització de dades.

Tal i com apunta Gillian Rose en les seves metodologies visuals, l'espai de producció de les imatges és un lloc on es pot comprendre el significat de la imatge. En el cas de les visualitzacions de dades interactives, el seu àmbit d'acció és Internet.

Tot el concepte d'Internet està basat en la gran metàfora de la xarxa de xarxes: milions de punts de comunicació escampats per la Terra connectats per una xarxa complexa de cables que ni la mitològica Aracne hauria estat capaç de teixir (Gamonal,2004:1).

Internet és considerat com un espai útil per a la pol·linització intel·lectual dels individus a través de la transmissió d'informació i coneixement entre usuaris. Però precisament l'excés d'informació és la major crítica que se li pot fer a la Xarxa. L'abundància de continguts poc fiables, i a vegades il·legals, desprestigia la seva excel·lent labor divulgadora. Igual que en els moments crítics de la retòrica, la qual va ser i és considerada una forma artificiosa i buida d'adornar el discurs, Internet està començant a adquirir connotacions negatives.

Per Roberto Gamonal, Internet no és tansols un espai on cercar la informació, sinó també un àmbit d'interacció social obert que no es limita a un espai físic comú. Per aquest caràcter públic, social, polític i mercantil pel que es considera la Xarxa com un espai retòric on les persones hi acudeixen per contactar amb altres, socialitzar-se, i en definitiva, per comunicar-se (Gamonal,2004:14).

D'aquesta forma, veiem que Internet és un espai altament retòric. Això ens ajuda a comprendre millor la situació on es troben els objectes d'estudi d'aquesta investigació, ja que la gran majoria d'infografies digitals tenen el seu origen a Internet, o prenen les seves dades de dispositius associats a aquesta.

La Retòrica clàssica, des dels seus orígens, s'ha encarregat de sistematitzar l'estudi del discurs oral com un instrument persuasiu, sobretot en espais jurídics i polítics. Però amb el pas dels anys l'argumentació va deixar de ser la pedra angular sobre la que es construeix el discurs i la disciplina va quedar reduïda a un catàleg de figures retòriques. Aquest descrèdit es deu a un elevat ús de la *elocutio* davant d'altres fases constituents del discurs que són de vital importància, com la *inventio* i la *dispositio* (Gamonal, 2005:2). L'interès doncs, es troba en la capacitat constructiva de discursos persuasius i estètics de la retòrica, si la finalitat és construir un objecte capaç d'emetre comunicació.

En aquest punt cal recordar que les diferents fases de construcció d'un discurs a través de la retòrica són *inventio*, *dispositio*, *elocutio*, *memoria* i *actio*. Les parts que competeixen a l'estructura discursiva són les tres primeres, mentre que *memoria* i *actio* depenen més de l'activitat oral de configuració del discurs.

La *inventio* és la fase on s'estableixen els continguts del discurs; la *dispositio* es la fase de preparació discursiva, de la organització dels elements de la *inventio* en un ens estructurat. La *elocutio* afecta a la forma de poder expressar verbalment i de forma adequada els materials de la *inventio* ordenats per la *dispositio*. Podríem dir que la *elocutio* és el que avui en dia s'anomena estil. La *memoria* és la memorització del discurs i *actio* és la presentació del discurs en públic.

Per als dissenyadors gràfics, la *inventio* és l'inici del procés de creació projectual, on sorgeixen la recerca de conceptes, que equivaldrien als arguments retòrics. Aquestes idees sorgeixen de forma textual per després convertir-se en una imatge, des dels esbossos fins a la obtenció del resultat desitjat (Gamonal,2004:414). La *dispositio* és l'etapa d'ordenació dels elements gràfics generats. Per Roberto Gamonal, en aquest procés l'ús de la retícula, sistema de guies que estableix la col·locació del text i la imatge, és primordial per ordenar el contingut. Cal apuntar al respecte que diferents corrents en el món del disseny gràfic han evolucionat la perspectiva de la retícula fins a arribar al punt en alguns casos de suprimir-la del procés de disseny. Un dels dissenyadors més representatius d'aquesta desestructura informativa és David Carson. Tot i això, en certs aspctes, l'ús de la retícula equilibra notablement les composicions, per tant, és acceptable la idea d'incloure-la com a material utilitzat en la *dispositio*.

Si continuem l'ordenació de conceptes, parlem de la *elocutio*, la qual es llegeix des del disseny gràfic com la part on els elements gràfics perfilats anteriorment són transformats per adquirir major capacitat expressiva. Aquestes tres primeres etapes projectuals de construcció d'un discurs visual de disseny gràfic, són parts del procés eminentment creatives en les quals els esbossos s'han anat transformant i ampliant la seva capacitat expressiva i estètica.

Continuant amb la *memoria*, l'equivalent del disseny gràfic per a Gamonal és la preparació de la proposta

gràfica davant del client. Certament, en el món en el que ens trobem és probable que la gran majoria de propostes gràfiques hagin de passar per un procés d'aprovació del client per seguir el seu procés creatiu. Però en aquest punt cal fer un matís; en les infografies digitals, generades a partir de dades, pot ser força probable que no hi hagi cap client, sinó que sigui un projecte merament estètic, informatiu o artístic, en el qual no s'hagi de correspondre amb un client. Des d'aquesta perspectiva, es fa interessant entendre que si en aquest procés de memòria, les visualitzacions de dades actuen a través d'altres canals, suprimeixen aquesta fase discursiva, passant directament a desenvolupar-se a l'actiu. Però cal fer un matís, per a les infografies que es representen en mitjans de comunicació, o sigui, les infografies en dues dimensions, el més natural és que si existeixi un client, la mateixa publicació, per tant, no entren dins d'aquesta lectura.

Tornant al punt anterior, on citàvem les característiques de les visualitzacions de dades de suprimir el procés de memòria de la seva estructura discursiva, cal passar directament a l'actiu, el qual és la materialització de dissenys gràfics en el seu entorn, ja sigui analògic o digital. Aquests es constituïran com a objectes visuals comunicatius amb una identitat i característiques pròpies, a través de les quals es posaran en diàleg amb les seves respectives audiències.

A grans trets, aquestes són les fases de construcció del discurs a través de la retòrica. Per als productes de disseny gràfic, és important tenir aquests aspectes constitutius de la disciplina. Ara bé, cal apuntar que des dels anys seixanta del segle XX, es porta desenvolupant la construcció de la retòrica visual, amb el "Tractat de l'argumentació: la nova retòrica" de Perelman y Olbrechts-Tyteca, i a través d'autors coneguts com Roland Barthes, el seu deixeble Jaques Durant i els integrants del Grup μ (Gamonal, 2004: 411).

En la mateixa perspectiva, Jacob Bañuelos ens apunta que aquests productes de disseny gràfic transiten entre un discurs poètic i retòric de la imatge, com a unió diversa dels signes visuals, com a resultat de la fusió i interacció dels signes, ja que el signe visual pot convertir-se en altres signes en la reconstrucció que elabora l'espectador (Bañuelos, 2006: 243).

El mateix Bañuelos distingeix retòrica visual i poètica visual. Per ell, la retòrica visual, i la no visual, es fonamenta en l'art de l'ús de les figures establertes per convenció històrica i cultural, amb la finalitat de generar un discurs persuasiu. La poètica visual és l'art de desviar-se de les normes establertes, de la desviació de signes, ja que segons la definició aristotèlica, la poesia no representa les coses que realment han succeït, sinó les coses possibles, és a dir, l'expressió del possible (Bañuelos, 2006: 242).

És en aquest sentit que podem descartar les visualitzacions de dades com a poesia visual. Tot i que en certa manera si que aquestes prenen una mica la norma de desviar-se dels canons artístics establerts, la funció que si compleixen les visualitzacions de dades és el de representar el que realment ha succeït mitjançant l'aglutinació de dades. Si prenem aquestes dades de procedència de la realitat, estarem relatant fets que en un moment o altre s'han portat a terme.

Per tant, és més interessant aproximar-les a la retòrica, per la capacitat persuasiva d'aquests objectes visuals. Però encara que la persuasió sigui la funció més clàssica de la Retòrica, podem analitzar les infografies digitals des d'altres funcions.

Per exemple, des d'una funció comunicativa, una funció constructiva, una funció estètica i una funció didàctica. En la funció comunicativa, la retòrica pren el sentit del llenguatge estricte per transformar-lo en llenguatge figurat, on un nou missatge és capaç de persuadir i convèncer. Tots els dispositius capaços de generar comunicació porten implícita aquesta funció. La funció constructiva és la que mitjançant l'ús de les figures retòriques es pot construir un missatge amb una finalitat determinada i dirigida a un públic determinat. A la funció estètica, la retòrica busca persuadir a través dels arguments i commoure a través de la bellesa del llenguatge. En la funció didàctica, la retòrica facilita la comprensió de textos mitjançant comparacions que ens fan més accessibles les idees i els conceptes (Gamonal, 2004: 6).

Des d'aquestes funcions es pot fer una lectura de les infografies digitals, partint de la base que la funció comunicativa es troba implícita en el dispositiu pel sol fet de ser un agent creat per generar comunicació. En l'estat de la funció constructiva de les visualitzacions de dades, ens trobem davant d'un tema interessant:

al ser unes imatges digitals, és a dir, interactives o dinàmiques, estan repletes de figures retòriques en el seu interior, és a dir, en la seva metodologia d'ús.

Moltes d'aquestes visualitzacions de dades utilitzen eines que permeten la interacció, i és en aquest procés, on es desenvolupen les figures retòriques. Per a Roberto Gamonal, la figura retòrica ha de permetre que el receptor completi el missatge. Si aquest no entén la figura retòrica, llavors aquesta no contribuirà a la comunicació correcta (Gamonal,2014:416).

Per exemple, les visualitzacions de dades permeten l'ús de la metàfora, la qual permet els desplaçaments de significat entre dos termes, la hipèrbole, que consisteix en la capacitat d'augmentar o disminuir una qualitat sobre una altra, fent una exageració del concepte, etc. Caldria fer una revisió a fons sobre aquests conceptes retòrics, per saber realment quin és l'abast de proporcions amb les quals les figures retòriques ajuden a construir el significat visual de les infografies digitals. En el procés d'aquesta investigació, no s'ha tingut prou espai per desenvolupar la recerca fins a aquest punt, però pot resultar interessant per properes investigacions.

El que si és clar és que com hem vist anteriorment, la retòrica ajuda a comprendre les creacions de projectes gràfics, com les infografies i visualitzacions de dades, i que la metodologia del seu ús apunta cap a connotacions clarament retòriques i que els elements visuals que la conformen estan supeditats a la Retòrica.

Per tant, és interessant apuntar que la Retòrica es troba al mateix temps en el discurs de les visualitzacions de dades com també en l'ús que aquestes ofereixen.

Més enllà d'això, es pot apuntar també que aquests tipus d'objectes visuals són, en si, una gran metàfora de les nostres vides. Es basen en les nostres dades i sembla que representen la nostra quotidianitat d'una forma visual a vegades una mica excèntrica, tot i que estèticament molt persuasives, per tant, amb molta capacitat de fer arribar el missatge al receptor.

La part complexa d'aquestes estructures visuals és que possiblement ens trobem davant d'un mecanisme visual, el qual sigui capaç de llençar més d'un sol missatge durant tot l'espai comunicatiu amb el receptor. Si el receptor no està prou interessat en els arguments narratius de l'objecte visual, és molt probable que tansols percebi un dels significats dels molts que estan estructurats en la navegació de la visualització de dades.

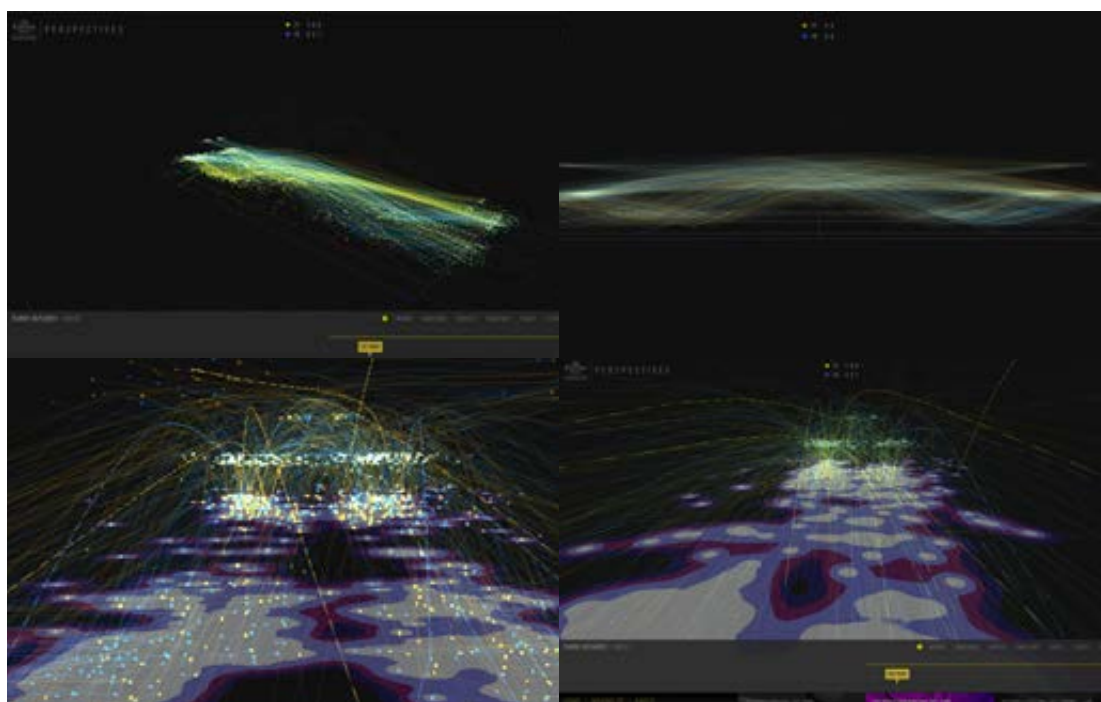


Figura 55. Infografia sobre tots els punts d'un partit de tennis. Projecte desenvolupat per l'estudi de comunicació Espada StaCruz

Com observem a la Figura 55, es tracta d'una visualització de dades altament narrativa, altament navegable, i per tant, amb una funció estètica i didàctica excepcionals.

El tema amb el qual està desenvolupada aquesta infografia digital és el tennis. Es tracta d'un projecte desenvolupat per Espadaysantacruz Studio, els quals van crear aquest projecte per la marca de cerveses Corona, entre altres inversors. És tracta d'una visualització de dades que permet explorar totes les trajectòries de la pilota durant tres partits, tres finals mítiques, a partir d'un model 3D. És capaç de moure a temps real els milers de trajectòries de la pilota de tennis i així obtenir una eina eficaç i estètica.

Tal i com hem vist, conté la informació de tres partits, i les trajectòries i la velocitat de cadascuna de les pilotes jugades en aquells partits, sumant l'afegit que el model és dinàmic, en tres dimensions. La persuasió retòrica en el cas d'aquesta visualització es troba en la seva funció didàctica, ja que els elements són tant participatius que ajuden a facilitar la comunicació objecte-usuari per un costat, i per l'altre, la funció estètica, ja que es tracta d'una forma innovadora i quelcom excèntrica d'observar tres partits de forma gairebé simultània a través d'aquest dispositiu. Podríem dir que es tracta de tota una metàfora dels partits de tennis.

El problema és que aquesta temàtica, el tennis, té poca capacitat comunicativa, a no ser que el públic hi estigui molt interessat en aquest esport. Ja és prou conegut que el tennis és considerat un esport més aviat elitista. És a dir, que els continguts que mostren no són gaire interessants, però el que sí que és interessant és la forma com aquests s'estructuren visualment, presentant un objecte visual de comunicació molt interessant per al lector.

Al llarg de la recerca visual d'aquesta investigació s'han trobat moltes visualitzacions d'una tipologia estructural similar a aquesta però d'una temàtica idèntica. No estem parlant del tennis, sinó dels esports en general. Aquesta tendència del món de l'espectacle esportiu a incorporar les visualitzacions de dades, és un tipus de metodologia molt concurrent en els nostres mitjans digitals (Figura 56).



Figura 56. Captures televisives les quals representen la juxtaposició de competicions esportives amb visualitzacions de dades

Gràcies a aquest tipus de visualitzacions, és probable que el desenvolupament d'aquest tipus de visualitzacions evolucioni tècnicament molt ràpid. Però el que no es pot permetre és que la gran majoria tractin temàtica esportiva. Possiblement siguin projectes que tinguin un alt cos, no ho sabem, però el cert és que no tots els temes d'actualitat o amb capacitat d'obrir investigacions tenen la mateixa capacitat de representativitat en els mitjans de comunicació habituals.

La competència mediàtica que existeix en els mitjans de comunicació fa que aquests utilitzin les visualitzacions de dades com un objecte molt interessant per als usuaris, fet que els pot fer destacar de la competència. En certa manera, vist des de la perspectiva de l'evolució d'aquests sistemes de representació és interessant que això succeeixi per què atorguen més visibilitat a aquests processos de visualització. Però per una altra banda, monopolitza les temàtiques que hi són representades, cosa que fa, per exemple, que puguem interactuar amb més objectes narratius dedicats als esports o la política, que no sobre altres temàtiques.

Retornant a la Retòrica, un dels elements que integren les visualitzacions de dades no són tansols els elements gràfics com la forma, el color, la línia, el pla i la textura. Hi ha un element que s'hi troba implícit i que també té un comportament altament narratiu i retòric. Estem parlant de la tipografia.

La tipografia és el sistema de representació visual que des de la invenció de la Retòrica, l'ha acompanyat al llarg del transcurs del temps. Comparteix totes les seves funcions. La comunicativa, per on es busca la lectura clara a través de la tipografia escollida i que mantingui una bona llegibilitat; la constructiva a través de la formació de les paraules amb tipografies diferents; la funció estètica, que depèn de l'objectiu de llegibilitat del dispositiu visual; i la funció didàctica, ja que a través de la tipografia la comprensió dels textos és més favorable per al lector en funció a la seva disposició en l'espai.

Per tant, cal no oblidar que la tipografia també té com a finalitat persuadir al lector per què llegeixi el text mitjançant l'elecció d'un tipus adequat i una composició clara i atractiva (Gamonal, 2014:7).

Així doncs, la tipografia com a element de representació gràfica de llenguatge també integra els objectes visuals que hem anat analitzant al llarg de tota la investigació. El seu ús, la seva elecció i la seva posada en escena dependran del tipus de persuasió gràfica que el dissenyador vulgui per a la seva visualització de dades. És així com es conformen com un element a tenir en compte per estructurar les visualitzacions de dades, no solsament els seus aspectes més relacionats amb les formes, colors, textures, etc., ja que la tipografia, al ser un element tan característic de la narrativitat d'un objecte, pot suscitar problemes comunicatius greus si no s'utilitza adequadament, escollint famílies o composicions agradables comunicativament.

A través d'aquest recorregut inicial sobre la retòrica i els aspectes que regeixen a les infografies i visualitzacions de dades, s'ha pogut també desenvolupar una relació entre aquests elements i la disciplina del disseny gràfic. Si bé és cert que la temàtica és prou extensa degut sobretot a la discursivitat pròpia de la matèria, aquest punt de la investigació ha volgut comprovar la capacitat de la Retòrica en entorns digitals, a través de reflexions sobre el concepte d'Internet com a espai contenedor d'infografies digitals i els propis objectes visuals, i la capacitat de comprensió que se'n pot fer d'aquests artefactes a través de la Retòrica la qual s'està reclamant des de diferents disciplines, com la del disseny gràfic i la comunicació visual, per obtenir uns objectes narratius més eficaços per transmetre el coneixement i la comprensió visual als espectadors. Aquesta convergència de disciplines antigues i modernes ens pot aportar eines capaces d'entendre a les noves audiències que es creen cada dia a través dels mitjans digitals i les noves responsabilitats que els dissenyadors i altres disciplines hem de prendre davant d'aquest tema, la qual cosa suposa un repte d'enormes dimensions.

7.3.- La deriva digital

Després d'observar l'aplicabilitat d'alguns conceptes de les metodologies visuals de Gillian Rose sobre les visualitzacions de dades, i analitzar la capacitat discursiva d'aquests objectes visuals a través de la recerca de comportaments retòrics de les infografies, hi ha un últim punt que resulta interessant esbossar per observar la seva aplicabilitat i veure quin rigor pot desprendre.

El que s'intentarà des d'aquest punt és vincular el moviment artístic revolucionari del situacionisme, a través del seu comportament anomenat deriva, i veure quines són les possibilitats de lectura de les visualitzacions des d'una altra perspectiva.

L'Internacional Situacionista, om és conegut aquest moviment, es va crear a finals dels anys 50, i té com a un dels seus principals objectius crear situacions definides com a moments de la vida concretament i deliberadament construïts mitjançant la construcció col·lectiva d'un ambient unitari i d'un joc d'esdeveniments. Les situacions es proposen mitjançant la invenció de jocs nous.

Aquesta capacitat d'intervenir en l'espai públic o artístic a través de la creació de jocs, no és molt diferent del que avui en dia entenem com a gamificació. És un concepte a través del qual es poden aprendre continguts d'una forma més lúdica del que normalment succeeix. Pot semblar una metodologia o una estratègia que actualment es reivindica a les empreses, per exemple, per influir i motivar a grups de persones.

Les infografies digitals dinàmiques tenen un cert comportament lúdic, i per tant, una certa proximitat als continguts de creació d'un espai d'entreteniment i informatiu alhora. També es desenvolupen en un ambient altament col·lectivitzat, representant certs tipus de situacions a nivell visual. Per tant, en certs aspectes, aquests processos de gamificació de la cultura poden estar teòricament relacionats amb el moviment situacionista.

Podem fins i tot arribar a definir les infografies interactives com a situacions, ja que en el context digital, cadascuna de les visualitzacions de dades amb les que ens podem trobar navegant per l'espai virtual són espais construïts mitjançant criteris col·lectius, ja que en certa manera, les bases de dades tenen un alt component participatiu i col·lectivitzador, pel poder de veure's un mateix reflectit en els comportaments que assenyalen.

Més enllà de l'empremta que els conceptes situacionistes van deixar en els camps artístics i urbans, hi ha un concepte que decididament és el més interessant: la deriva. Més enllà de ser un concepte obsolet, podem trobar certa influència en la configuració de pensament crític actual. És el cas, per exemple, de Clara Nubiola, a través del seu blog *Los Vacíos Urbanos*. Aquesta dissenyadora i il·lustradora ha il·lustrat i, per tant, participat activament en la edició d'un llibre titulat *La guía de las rutas inciertas*, a través del qual ha deambulat per la ciutat de Barcelona representant el seu paisatge quotidià (Figura 57).



Figura 57. Fragment il·lustrat de la Guia de las rutas urbanas de Clara Nubiola

A través d'aquestes deambulacions il·lustrades en fulls en blanc, s'obre la possibilitat d'obrir una reflexió sobre els contorns que ens envolten, els espais i els paisatges més quotidians que moltes vegades ens passen desapercebuts.

A través del seu blog³ permet a les persones i usuaris unir-se en aquest procés de reflexió. Segons demanda, proporciona lliurement unes coordenades d'una zona per la qual vulguis transitar i durant un dia pots deambular per aquell espai i representar visualment el que sembli més interessant per al debat i la reflexió, i així, anar construint un punt de vista certament crític i analític sobre la ciutat de Barcelona i els seus espais.

El més interessant de tot plegat és la deambulació, el que a través de l'enllaç amb les teories situacionistes també podríem anomenar deriva. La Clara Nubiola proposa derives paisatgístiques i il·lustrades per acabar estructurant un discurs estètic i poètic sobre l'allau de situacions que es van desenvolupant al llarg de la seva deriva per la ciutat.

El que és remarcable en aquest sentit, és que la tècnica situacionista de la deriva continua posant-se en pràctica avui en dia a través de personatges com aquesta dissenyadora gràfica.

Aquest tipus de comportament no és gaire usual en la nostra cultura i la nostra societat, en canvi, sí que ho està en àmbits artístics performatius. Aquest mètode de comportament experimental està força lligat a la societat urbana. És una tècnica de passeig que proporciona una experiència diferent de viure els entorns urbans i socials per a les persones.

Així doncs, quan parlem de deriva digital, el que volem definir és un nou espai per executar la deriva, en aquest cas les visualitzacions de dades. Per la seva capacitat dinàmica, poden habilitar-se per proporcionar experiències de recepció més amenes de les que normalment es desenvolupen en aquests entorns. Les infografies digitals, a causa de la seva construcció, permeten crear una multiplicitat de recorreguts, articulant-se a través de la conjunció de dades que es mostra en aquests dispositius.

Per exemple, si recuperem la Figura 55 de l'apartat anterior, veurem que és un dispositiu que permet la deriva a través dels seus continguts. Prendre les bases de dades com a referència constructiva d'objectes visuals i representar-los a través de models altament navegables, permet pressuposar que prendre la deriva com una experiència davant aquestes imatges complexes pot ser més estimulante que no afrontar les infografies digitals intentant cercar des d'un inici els continguts concrets.

Per tant, pot ser interessant analitzar quina capacitat de transferència del coneixement, i per tant, quin grau de comunicació es pot donar en dispositius d'aquestes característiques. De la mateixa manera que Gui Debord va crear la seva guia psicogeogràfica de París a través de la deriva pels seus carrers i barris, potser les audiències que es prenguessin el repte de navegar a la deriva per les infografies digitals es situarien en un espai de comunicació i de percepció més adient a les seves característiques.

Aquest posicionament respon a la necessitat de comprendre i saber interpretar les noves responsabilitats que els dissenyadors hem de prendre davant les noves audiències que es generen a través dels dispositius digitals. Apuntar a la teoria del situacionisme i la seva deriva s'ha de llegir com una eina per interpretar aquests artefactes a través d'un punt de vista funcional per a la comunicació. Per tant, la deriva és, més que una eina d'anàlisi, una estratègia de navegació que pot reduir el soroll comunicatiu entre emissor i receptor. Possiblement, podria evocar a pensar en la percepció distreta de Walter Benjamin, però el tema no s'ha estudiat a fons, i per tant, tansols queda com un apunt teòric per a desenvolupar en un altre context.

3.-Enllaç de la cita : <http://www.losvaciosurbanos.blogspot.com.es/>

CONCLUSIONS

DE LA INVESTIGACIÓ

Els resultats d'aquesta investigació proposen emmarcar les infografies digitals de representació de dades com un dels nous aspectes del conjunt de l'espectre que conforma la nostra realitat visual quotidiana.

Aquestes signifiquen una eina amb una capacitat funcional extremadament interessant per desenvolupar en contextos o àmbits de recerca, tant acadèmics com institucionals, per la seva capacitat reflexiva i expressiva. Per comprendre aquesta perspectiva d'anàlisi el més correcte és ubicar la investigació en el seu context i fer una lectura de l'entorn social on es desenvolupen les dades per entendre la seva procedència i la seva capacitat d'impacte social.

La primera de les conclusions de la recerca portada a terme en aquesta investigació es basa en la hipòtesi de partida de la mateixa, on es preguntava sobre les infografies com a eina per interpretar resultats o si tan sols representen el resultat, en molts casos, dades.

Tal com s'ha evolucionat al llarg de la investigació, es pot concloure i afirmar que les infografies, tanmateix també les visualitzacions de dades, es poden considerar una eina per interpretar els resultats més enllà de representar visualment el resultat. Com hem pogut observar a través de la posada en escena de diferents casos apuntats en l'apartat 6, investigacions infogràfiques, les infografies i les visualitzacions de dades permeten un grau d'interpretació dels resultats a través de la seva construcció digital gràfica que ens permet anomenar a aquests objectes visuals eines, per la seva capacitat funcional¹.

Però com a eines, o objectes amb capacitat funcional, ha calgut anar més enllà de la hipòtesi per observar el seu comportament, la seva estructura i la seva composició estructural per observar la seva gran complexitat narrativa i la seva capacitat d'ús.

Per això, s'ha volgut tenir en compte que les infografies i les visualitzacions de dades són dos objectes visuals diferents. Per comprendre exactament quin és el punt on es troba la seva diferència bàsica cal entendre que mentre que la primera explica històries, la segona deixa aquestes històries en mans del lector, per què les construeixi a la seva escala. La infografia no és interactiva, en canvi, la visualització s'elabora amb un software per què les dades ens serveixin per explicar històries.

És en aquest sentit que s'ha pres la mesura de la investigació a través del camp del disseny gràfic, ja que aquests elements conformen una part significativa de l'espai actual del camp d'abast d'aquesta disciplina.

3.-Veure el cas Picasso, el cas Bestiario, el cas Domestic Data Streamers i el cas Culture Analytics de l'apartat 6 de la investigació

Així, s'ha pogut constatar a nivell teòric el present i el futur de les visualitzacions de dades i la seva capacitat d'influència en la nostra quotidianitat, i a efectes d'això, en la nostra cultura. Per què no cal oblidar-se que el disseny gràfic és un agent participatiu actiu de la representació dels objectes visuals que ens ajuda a comunicar conceptes o missatges a través de diferents representacions, entre les quals, hi ha les infografies i les visualitzacions de dades.

Per això, la recerca s'ha desenvolupat a través de diferents lectures d'articles i llibres sobre la temàtica per explicar la construcció d'aquests objectes visuals. En aquest sentit, l'apartat referent als llenguatges esquemàtics ens ha aportat una visió de present i de futur sobre aquestes representacions. Al mateix temps s'ha posat en crisi el model interactiu que normalment s'utilitza per parlar de la navegació a través de les visualitzacions de dades, cercant nous conceptes que ens ajudin a comprendre millor l'espai que aquestes generen. En aquest sentit, el concepte d'interfase adoptat per Gui Bonsiepe ha estat un bon referent per comprendre aquest espai, ja que la interfase torna accessible el caràcter instrumental dels objectes i el contingut comunicatiu de la informació (Bonsiepe,1997:17).

En aquest grau d'accessibilitat de la informació es troba la capacitat d'ús d'aquests objectes visuals i per al dissenyador, es fa interessant comprendre les parts que conformen aquest espectre entre l'artefacte visual, l'ésser humà i l'objecte d'una acció. Segons Bonsiepe, la interfase ha de tenir una funció molt simple: ha de permetre a l'usuari tenir una idea dels continguts oferts, de navegar per l'espai informacional de dades sense perdre l'orientació, permetent-li moure's entre les dades d'acord amb els seus propis interessos, i finalment ha de tenir un nivell acceptable d'alfabetització visual, o el que esdevindria el mateix, un grau de comprensió elevat per part de les audiències d'aquests dispositius. Aquests continguts han estat explicats a través d'exemples a l'apartat 1.4 on s'explica l'objecte d'acció de les visualitzacions de dades.

En la recerca de la capacitat d'influència de les visualitzacions de dades en la cultura s'ha analitzat el concepte d'entropia, per què defineix perfectament els graus d'interferència que es poden produir en processos comunicatius. D'aquesta forma, podem afirmar gràcies a la investigació que les infografies i les visualitzacions de dades són elements altament entròpics per la capacitat d'informació que contenen.

Per comprendre quina és aquesta informació continguda o representada en aquests dispositius, s'ha buscat un terme capaç de representar gràficament el concepte. Així doncs, s'ha establert el marc de polifonia comunicativa per parlar d'aquests elements de la comunicació visual, ja que les visualitzacions de dades, després de les anàlisis corresponents, han resultat ser dispositius els quals alberguen una gran quantitat de mitjans de comunicació en el seu espai narratiu. El concepte polifònic ha resultat ser interessant per descriure aquest tipus de comportament per què expressa perfectament la capacitat melòdica de les visualitzacions de dades, en tant que els mitjans que els integren sonen amb sintonia però a ritmes diferents.

A través d'aquest modernisme constructiu, s'ha vist que les visualitzacions de dades són uns objectes visuals amb un grau de narrativitat complex. Si estructuralment s'ha observat que narrativament són objectes complexos, també s'ha pogut constatar a través de la investigació que la seva estructura estètica també acaba conformant un paisatge visual propens a ser complex.

Aquests objectes gràfics han estat definits com a mitjans participatius pel moment en què el seu punt àlgid de comunicació s'esdevé quan el receptor del missatge passa a ser partícep i cocreador de l'objecte narratiu amb el qual interacciona. A través d'aquesta reflexió, s'ha connectat a aquestes estructures visuals narratives amb competències teòriques referents a l'estètica participativa i l'estètica de la recepció, ja que les visualitzacions de dades interactives permeten a l'usuari construir el seu propi discurs a partir de la selecció de les representacions gràfiques que l'autor deixa establertes. Així, s'observa que la relació entre emissor i receptor és un espai participatiu en el procés de visualització de dades.

Tanmateix, s'ha ofert una lectura gràfica d'aquestes estructures, denominant-les estructures estètiques digitals, ja que gràficament i teòricament, representen llenguatges visuals, el codi gràfic dels quals és similar a llenguatges gràfics apareguts a les avantguardes artístiques, com els processos d'abstracció. Per tant, a través d'aquesta reflexió hem vist com es comporta el disseny gràfic de les visualitzacions de dades i les infografies.

Un dels usos que clarament han quedat demostrats a través de la investigació portada a terme, és la capacitat de generar pensament crític d'aquests objectes visuals, ja que ens permeten una lectura significativa del nostre entorn, i ens ofereixen tanmateix la possibilitat d'extreure conclusions més enllà de les representades visualment, ja que l'ús massiu dels bancs de dades per crear aquest tipus de dispositius ens permet accedir a un tipus de continguts, i també a un tipus de reflexions crítiques que sense aquests elements visuals no seria possible extreure aquests tipus d'afirmacions, ja que les dades, obren noves possibilitats de lectura de la nostra societat i la nostra cultura.

Però per què tot aquest cànon de valors sigui útil ha estat indispensable observar aquestes infografies digitals en el seu context per entendre la seva estructura i la seva capacitat narrativa. Per tant, s'ha emmarcat el software com una categoria teòrica imprescindible per aquesta investigació, ja que, aquests tipus de dispositius narratius necessiten d'aquests llenguatges de programació per esdevenir objectes de la comunicació. Sense aquest nou aspecte teòric, seria del tot impossible explicar per què les visualitzacions de dades són tan importants com per arribar a fer-ne una investigació. Així mateix, s'han pres com a referència conceptes clau d'un teòric dels mitjans de comunicació, Lev Manovich, per explicar per què el software pot definir-se com un element teòric.

Des d'aquesta investigació s'ha volgut constatar aquest fet i posicionar a aquest element en una posició consistent ja que la disciplina del disseny gràfic i la comunicació visual es troba infinitament afectada per aquest procés de dependència dels llenguatges de programació i del software per poder desenvolupar-se.

En un altre context, i responent a una altra de les preguntes hipotètiques formulades al principi de la investigació, s'ha volgut fer una lectura sobre els graus de narrativitat de les visualitzacions de dades per proporcionar eines que capacitin l'anàlisi visual d'aquestes construccions visuals narratives. I a través d'aquí, s'han explicat tres tipologies interessants de lectura: les metodologies visuals de Gillian Rose, la retòrica visual i la deriva digital com a aspectes a tenir en compte per obtenir lectures analítiques d'aquests objectes narratius.

Per les metodologies visuals ens han aportat aspectes interessants de lectura i coneixement de la construcció d'aquests dispositius. És un llibre molt referenciat en les recerques acadèmiques i era indispensable nombrar-lo. Altrament s'han buscat dos conceptes diferents per parlar sobre la narrativitat d'aquests tipus d'imatges tan complexes. D'un costat va aparèixer la retòrica, i per l'altre han aparegut les derives digitals. Si bé podem dir que l'anàlisi que s'ha fet en aquesta investigació d'aquests dos aspectes és més una constatació de la importància que aquests dos conceptes poden adquirir en les lectures del funcionament de les infografies i les visualitzacions de dades, cal dir que són connexions molt interessants. Primer per què són dos conceptes força allunyats de la disciplina del disseny gràfic que proporcionen una altra perspectiva de la problemàtica, i per un altre costat, per què en diferents lectures ha aparegut sobretot l'ús de la retòrica en la disciplina del disseny gràfic per poder fer front a les expectatives que ens posa al davant tot el que fa referència a la cultura digital. Per tant, també es feia indispensable incloure la retòrica en aquesta investigació.

Pel que fa a l'última part, el cas de les derives digitals, es tracta d'un concepte que s'ha volgut relacionar amb aquests tipus d'objectes visuals per què sembla que per part de l'espectador pot ser interessant fer un plantejament des d'aquesta perspectiva a l'hora d'usar aquests dispositius. La reflexió proposa aquesta forma de fer per no arribar a un estat de desgast, d'infoxicació, per part de l'usuari, degut sobretot a la gran quantitat d'informació que aquests objectes visuals poden contenir en el seu interior. Ha estat una aposta personal, possiblement, amb un recorregut molt reduït teòricament si ho comparem amb altres punts de la investigació, però com ha quedat constatat, avui en dia hi ha diferents perspectives que recuperen les connotacions situacionistes i les reivindiquen per a una capacitat de lectura de la nostra quotidianitat diferent del que ens hem estat plantejant fins aleshores.

Per tant, donant resposta a la hipòtesi i les diferents subhipòtesis que s'han plantejat a l'inici de la investigació, ens trobem en disposició de donar resposta a cadascuna de les preguntes pertinents.

En el que fa referència a la hipòtesi inicial, on es cercava l'estimació per puntualitzar les infografies i les visualitzacions de dades com a eines per interpretar els resultats, podem dir que certament aquests tipus de dispositius visuals van més enllà de representar el propi resultat quan els observem en les seves característiques interactives. D'altra banda, quan aquestes representacions infogràfiques s'emmarquen en un entorn gràfic de dues dimensions, tot i funcionar com a eines per interpretar resultats, esdevenen una representació del propi resultat, ja que la seva dificultat interactiva possibilita en un grau menor el fet que puguin ser considerades eines, sobretot comparant-les amb les visualitzacions de dades interactives. Les dues categories són funcionalment eines per la investigació, amb múltiples aplicacions, com hem observat en el capítol 6 de la investigació. En termes culturals, per exemple, hem vist com són una eina sobradament útil de recerca si s'utilitzen en la gestió d'arxius museístics o en altres àmbits culturals. Per tant, certament podem afirmar que la infografia és una eina per interpretar resultats més enllà de representar el propi resultat.

Per les següents subhipòtesis incloses en la investigació, hem pogut constatar a través de la recerca un estat de la qüestió del comportament del disseny gràfic envers aquests objectes visuals. El fet significatiu és que el disseny gràfic es constitueix com un espai disciplinari des d'on es poden fer aportacions des d'un punt de vista funcional i teòric sobre les visualitzacions de dades i les infografies. Per tant, a través dels llenguatges de l'esquemàtica, els conceptes d'interfase i la polifonia comunicativa, el disseny gràfic es mostra com un camp d'actuació pertinent per desenvolupar una investigació dels subjectes descrits.

Pel que fa referència a la subhipòtesi dos, per comprendre quin ha estat el present i quin és el futur de les visualitzacions de dades, s'ha constatat que les dades tenen un gran poder d'influència en la nostra cultura, i per tant, les seves representacions visuals obtenen la mateixa rellevància, per ser referents en la terminologia de la cultura del Big Data. Així doncs, també es dona resposta, a la capacitat d'influència de les infografies i les visualitzacions de dades en la cultura, presentant aquests tipus de construccions gràfiques com uns dispositius capaços de generar contingut crític en els seus receptors, les seves audiències.

S'ha comprovat també que el grau de narrativitat és complex, i per tant, requereix d'aproximacions teòriques per extreure la seva estructura narrativa. En aquest sentit, s'han aportat coneixements d'altres disciplines per organitzar tot un corpus teòric que pot resultar interessant per aprofundir posteriorment en una altra categoria de recerca.

També s'ha constatat que aquests objectes narratius visuals són eines útils de recerca i investigació indiferentment de l'àmbit on siguin ubicades, però val a dir que el context cultural i social és un espai de moltes possibilitats de funcionalitat d'aquests dispositius, més enllà de les seves representacions a través de mitjans de comunicació. Per tant, serà interessant seguir observant la capacitat d'infiltració d'aquests objectes en la cultura.

I tot això serà possible si tenim en compte la seva composició a través de llenguatges de programació, els quals podem trobar inclosos en el que coneixem com a software i que a través d'aquesta investigació s'ha intentat constatar la seva rellevància teòrica, tant en el món en general, i en la disciplina del disseny gràfic en concret i la categoria de la representació d'informació en termes digitals.

Podem assegurar doncs, haver aconseguit respondre totes les preguntes de la investigació d'una forma satisfactòria, ja que la recerca de continguts ha aportat una perspectiva suficientment homogènia com per possibilitar l'estructura d'aquesta recerca i així obtenir uns resultats òptims d'investigació, molts dels quals s'han anat veient representats a través de cites textuais de diferents autors, així com també a través de les diferents figures que han anat conformant els exemples gràfics que han acompanyat el gruix textual de la recerca.

A través d'aquestes conclusions podem donar per assolits els objectius de la recerca. Així, s'ha pogut constatar com el Big Data és un fenomen que abasta molts camps, i el disseny gràfic i la comunicació visual n'és un d'ells.

Gràcies a tots els arguments que s'han anat posicionant al llarg de la investigació, també s'ha vist que el disseny gràfic es pot considerar com un àmbit d'investigació acadèmica. Aquest objectiu respon a la necessitat personal de creure en la disciplina del disseny com una part conformadora del nostre espectre visual contemporani, amb el qual poder extreure opinions crítiques i aportar possibilitats de millora a aquest espai cultural visual.

Hem constatat també que el tot allò que té a veure amb suports digitals també és un espai d'actuació per al disseny, introduint el software com a element teòric que facilita i agilitza la lectura d'aquests dispositius gràfics.

Globalment, s'ha pogut reflexionar sobre la capacitat de les visualitzacions de dades en els contextos culturals, les seves possibilitats prospectives a través d'una anàlisi reflexiu i crític sobre el panorama visual digital actual.

Finalment, aquests aspectes ens han ajudat a posar sobre la taula que realment ens trobem en un canvi paradigmàtic en les disciplines artístiques i socials, possibilitat sobretot per l'avenç de les noves tecnologies. La nostra capacitat de lectura del fenomen ens possibilitarà una adaptació més coherent amb tots els nous significats que la tecnologia ens aporti, en l'àmbit comunicatiu, social o cultural.

A través de tots aquests conceptes, hem acabat construint una part d'una epistemologia visual referenciada a les visualitzacions de dades i les seves capacitats de comunicació en el context actual. A través d'aquest estudi sobre aquests tipus de llenguatges visuals s'ha intentat desplegar quin és el paisatge real que ocupen i quines són les seves funcions bàsiques actualment, i quins nous rols els podem proposar per difondre visualment més informació i, en definitiva, més coneixement a la cultura i a la societat que ho desitgi.

BIBLIOGRAFIA

Adell,F.,Guersensvaig,A.(2014) *Big data i els nous mètodes de visualització de la informació*. Elisava. Temes de Disseny, núm.29 - Comunicació visual.

Álvaro, S.(2013) Big data y humanidades digitales: de la computación social a los retos de la cultura conectada. CCCB LAB. Edició digital: http://blogs.cccb.org/lab/es/article_big-data-i-humanitats-digital-de-la-computacio-social-als-reptes-de-la-cultura-connectada/

Ávalos, I.(2011) Literatura y apps: del bosque de símbolos a la arquitectura de la interfaz. CCCB LAB. Edició digital: http://blogs.cccb.org/lab/es/article_literatura-i-apps-del-bosc-de-simbols-a-la-literatura-de-la-interficie/

Álvaro, S.(2014) IEML: Proyecto para un nuevo humanismo. Entrevista a Pierre Lévy. CCCB LAB. Edició digital: http://blogs.cccb.org/lab/es/article_ieml-projecte-per-a-un-nou-humanisme-entrevista-a-pierre-levy/

Bonsiepe,G.(1999) Del objeto a la interfase. Mutaciones del diseño. Buenos Aires: Ediciones Infinito

Carrión,J (2014) Una història de la novedad. CCCB LAB. Edició digital: http://blogs.cccb.org/lab/es/article_una-historia-de-la-novetat/

de Vicente, J.L. (2014) Después del diluvio. CCCB LAB. Edició digital: <http://blogs.cccb.org/lab/es/?s=despu%C3%A9s+del+diluvio>

Edward Segel, Jeffrey Heer (2010) *Narrative Visualization: Telling Stories with Data* , IEEE Trans. Visualization & Comp. Graphics (Proc. InfoVis)

Floridi, Lucian (2010) *Information: A very short introduction*. Oxford University Press

Gamonal Arroyo, R. (2014) *Diseño en Comunicación Visual y Multimedia. Presentación*, Revista Icono 14, vol.12, núm.1, pp.1-6

Gamonal Arroyo, Roberto (2011) Retórica aplicada a la enseñanza del diseño gráfico, Revista Icono 14, vol. 9,núm.3, pp. 426-438

Gamonal Arroyo, Roberto (2005) Tipo-Retórica: una aproximación a la Retórica Tipográfica, Revista Icono 14, vol. 3,núm.1, pp. 1-28

García García, Francisco (2005) *Una aproximación a la historia de la retórica*, Revista Icono 14, vol.3, núm.1, pp. 1-28

Giannetti, C.(2002) Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia i la tecnología. Barcelona: l'Angelot

Herrera Fernández, E., Fernández Iñurritegui, L. (2014) Diseño de objetos gráficos-interactivos, Revista Icono 14, vol.12, núm.1, pp.219-243

Lankow Jason, Ritchie Josh, Crooks Ross (2013) *Infografías, el poder del storytelling visual*. Barcelona: Grupo Planeta.

Martínez Gutiérrez, F. y Cabezuelo Lorenzo,F. (2010) *Interactividad:revisión conceptual y contextual*. Revista Icono 14 nº15 pàg.09-21.

Martínez Rodrigo, Estrella (2010) *Lectores dinámicos ante textos interactivos*, Revista Icono 14, vol.8, núm.1, pp. 261-273

Manovich, L (2008) *La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime*. Revista Estudios Visuales nº5 pàg.126-136.

Manovich, L (2005) El lenguaje de los nuevos medios de comunicacion. La imagen en la era digital. Barcelona: Paidós Comunicació 163

Manovich, L (2013) El software toma el mando. Barcelona: UOCpress comunicació #29

Manovich (2012) http://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/15552598#

Manovich, L. (2012) Visualizing the Museum - Manovich's lecture at São Paulo Museum of Art, August 26, 2012

Marchán, S.() Real/Virtual en la estética y la teoría de las artes. Barcelona: Paidós Estética

Mauricio Mejía,G., Chu S. (2014) A model for visual comunication design: connecting theories of rethoric, literacy and design, The Design Journal, Vol. 17, núm.1,pp.29-44

Mayer-Scönberger,V., Cukier,K. (2013) Big data, la revolución de los datos masivos. Barcelona: Turner Publicaciones.

Peiró, K.(2013) Cuando los datos explican historias. CCCB LAB. Edició digital: http://blogs.cccb.org/lab/es/article_quan-les-dades-expliquen-histories/

Peña Timón, Vicente (2013) *Imagen narrativa: de la imagen prehistórica a las tecnologías de la imagen*, Revista Icono 14, vol.1, núm.1, pp. 72-92

Quivy,R.,Van Campenhoudt,L.(1997) Manual de recerca en ciències socials. Barcelona: Editorial Herder.

Pelta, R(2004) Diseñar hoy. Temas contemporáneos de diseño gráfico. Barcelona: Paidós Diseño

Pontis, S. and Del Hoyo Arjona, J., 2008. *La esquematica, ciencia de la visualizacion del dato como la interficie proxima del conocimiento* . 3er Simposio Iberoamericano en comunicacion del conocimiento y conferencias (CCC), 7ma Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernetica e Informotica (CISCI), 2008. Orlando, Florida, US., 29 June – 2 July 2008, pp.1-5.

Pontis, S., 2007. La historia de la esquemática en la visualización de datos. In MediaLab Prado, 1st Visualizar: conference and workshop. Madrid, Spain 11-28 November 2007. Available at: <http://www.medialab-prado.es/mmedia/965>

Pontis, S., 2011. Qué es el diseño de información (What is Information Design?) [Online article] Foroalfa. Digital design publication. Available at: <http://foroalfa.org/articulos/que-es-el-diseno-de-informacion>

Pontis, S., 2010. Para qué sirve investigar en diseño (What is the purpose of design research?) [Online article] Foroalfa. Digital design publication. Available at: http://foroalfa.org/es/articulo/237/Para_que_sirve_investigar_en_diseno

Pontis, S (2009) *Diseño gráfico: un novel objeto de investigación. Caso de estudio: el proceso de diseño (Graphic Design: A Novel Research Object. Case study: Design Process)*. Iconofacto. Revista de la Escuela de Arquitectura y Diseño, 5(6), pp.9-18. Medellín (Colombia): Universidad Pontificia Bolivariana.

Rexach, E (2013) *El futuro son los datos*. CCCB LAB. Edició digital : http://blogs.cccb.org/lab/es/article_el-futur-son-les-dades/

Rajas Fernández, M., Sotelo González, J. (2009) La construcción narrativa de mundos persistentes, *Revista Icono* 14, vol.7, núm.1, pp.140-161

Rose, G.(2012) *Visual Methodologies. An introduction to Researching with Visual Materials*. Sage Publications

Sandoval Romero, Y., Aguaded Gómez J.I. (2012) Nuevas audiencias, nuevas responsabilidades: la competencia mediática en la era de la convergencia, *Revista Icono* 14, vol. 10,núm.3, pp. 8-22

Scolari, C.(2008) *Hipermediaciones, elementos para una teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Barcelona: Gedisa Editorial

Warning R. (1989) *Estética de la recepción*. Barcelona : La balsa de la Medusa. Visor.

